REALE ISTITUTO LOMBARDO

DI SCIENZE E LETTERE

RENDICONTI

CLASSE DI SCIENZE MATEMATICHE E NATURALI

VOLUME III.

MILANO

TIPOGRAFIA DI GIUSEPPE BERNARDONI

1866.

ADUNANZE PER L'ANNO 1866.

Classe di Lettere e sc. m. e p.		Classe di Scienze mat. e nat.	Classe di Lettere e sc. m. e p.		Classe di Scienze mat. e nat.
Gennajo 11	e	25	Giugno 7	e	21
Febbrajo 8	e	22	Luglio 5	e	26
Marzo 8	e	29	Agosto 16	e	30
Aprile 12	e	26	Novembre 8	e	22
Maggio 3	e	24	Dicembre 6	e	20

Adunanza solenne, 7 agosto.

La presente tabella sarà inserita nell'Annuario, e, pei signori SS. CC. lontani, terrà luogo delle lettere d'invito usate finora. Le letture da farsi in ogni adunanza saranno annunziate alcuni giorni prima nei giornali.

CLASSE DI SCIENZE MATEMATICHE E NATURALI

ADUNANZA DEL 25 GENNAJO 1866 (*)

PRESIDENZA DEL CAV. CARCANO

RINNOVAMENTO DELL'UFFICIO DI PRESIDENZA E DEL CONSIGLIO AMMINISTRATIVO

Con decreto reale 30 dicembre 1865 venne approvata la nomina del professore GIOVANNI CODAZZA a vicepresidente per gli anni 1866 e 1867.

Quindi, a norma dei Regolamenti, il cav. GIULIO CARCANO passa dal seggio vicepresidenziale a quello di presidente pel biennio suddetto.

Giusta i Regolamenti precitati, si procede alla rinnovazione del Consiglio amministrativo.

Per la Classe di scienze matematiche e naturali risulta eletto amministratore il professore EMILIO CORNALIA, in sostituzione del professor Francesco Brioschi rinunziante.

Per la Classe di lettere e scienze morali e politiche è confermato in carica il professor BERNARDINO BIONDELLI.

(*) Intervennero i Membri effettivi: AMBROSOLI, BIFFI, CASTIGLIONI, CARCANO, CURIONI, CODAZZA, CANTONI, CATTANEO FRANCESCO, CORNALIA, FRISIANI, GIANELLI, GAROVAGLIO, HAJECH, LOMBARDINI, MANTEGAZZA, MAGGI, PORTA, PANIZZA, POLLI GIOVANNI, ROSSI, SACCHI, STOPPANI, STRAMBIO, SCHIAPARELLI; e i Soci corrispondenti: CAVALLERI, FERRARIO ERCOLE.

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI MEMBRI E SOCJ DELL'ISTITUTO

Il presidente cav. Carcano commemora la morte dell'illustre Massimo d'Azeglio, membro onorario dell'Istituto.

FISICA TECNOLOGICA. — *Sugli essiccatoj a correnti d'aria.* Considerazioni teoriche del prof. Giovanni Codazza. (Estratto.)

Avverte innanzi tutto l'A. l'estensione delle applicazioni che ha questo modo di essiccazione in isvariatissime industrie, e le difficoltà che si incontrano quando se ne tentino altre affatto nuove, o disposte su nuove basi, nel commisurare tutti gli elementi da cui dipende questa operazione in guisa, da ottenere prodotti aventi le qualità desiderate colla conveniente economia di dispendio.

« I più accorti industriali, dice l'A., prima di tentare la prova, vedono e studiano le combinazioni che altrove, in circostanze analoghe a quelle che essi si propongono, risposero meglio. Ma con tutto ciò non sono infrequenti le delusioni, perchè, se le forme e le disposizioni influiscono, più ancora influisce la commisurazione rispettiva di tutti gli elementi da cui dipende l'operazione, commisurazione che non si potrà dedurre per numeri proporzionali dai problemi già risolti, finchè non siasi svolta convenientemente e dettagliatamente la teoria generale della loro risoluzione.

» È questo ciò che tuttavia si desidera, perocchè alla ricchezza di descrizioni di apparati che si incontrano nei periodici od in opere speciali, non corrisponde con conveniente sviluppo la trattazione teorica.

» Le difficoltà che incontransi in questa commisurazione dipendono da diverse condizioni.

» Non basta conoscere il peso ed il volume delle sostanze da essiccare in un dato tempo, e quindi il peso d'acqua da estrarre da esse, ossia da evaporare in quel tempo, per ottenere l'essiccazione.

» Ciascuna specie di sostanze ha un limite massimo di temperatura che è atta a sopportare; eccedendo questo limite essa o si altera affatto, o per lo meno si deteriora. Altre sostanze poi devono anche raggiungere un certo limite di temperatura affinchè acquistino, o conservino, certe speciali proprietà, che influiscono sul loro valore commerciale. Noto il peso d'acqua da evaporare in un dato tempo, noti i limiti di temperatura che possono o devono subire le sostanze, non sono che assegnati i dati del problema. Perchè la risoluzione di esso, ossia la commisurazione delle diverse parti dell'essiccatojo, condotti e luci, riesca efficace, è mestieri supporre in essa le circostanze più sfavorevoli, cioè che l'aria esterna sia già satura di vapore, e la sua temperatura la meno elevata relativamente al clima. L'uso di opportuni registri varrà a soddisfare le condizioni di migliore convenienza negli altri stati igrometrici e termometrici dell'aria esterna.

» Avendo, e per ragione di insegnamento e per un incarico speciale già da tempo avuto da voi, onorevoli colleghi, dovuto occuparmi di questo argomento, venni a persuadermi della necessità di completar la teoria fisica di così importante operazione industriale. È ciò che mi provai di fare nel seguente scritto.

» Esso è diviso in tre parti, trattando: 1.° degli essiccatoj a correnti d'aria scaldata, attivate per semplice tirata di camino; 2.° degli essiccatoj ad aria non scaldata; 3.° degli essiccatoj a correnti di aria scaldata, attivate con mezzo meccanico.

» Premettiamo la prima di queste forme di essiccatoj, chè per le altre non si tratterrà che di stabilire dei confronti con quella. »

A. *Essiccatoj a correnti d'aria scaldata attivate per tirata di camino.*

« *Potenza di un essiccatojo* è l'attitudine che esso ha ad evaporare un determinato peso d'acqua all'ora, in condizioni determinate di temperatura e stato igrometrico dell'aria esterna e di temperatura dell'aria effluente, a cui è coordinata quella dell'aria affluente, e quindi la temperatura media nell'interno dell'essiccatojo.

» Il Peclet, ammettendo l'aria esterna secca, determina i pesi d'aria necessarj per evaporare un chilogrammo d'acqua a diverse temperature.

» Noi abbiamo già avvertito la convenienza di supporre l'aria esterna satura. Ciò poi che interessa per la costruzione degli essiccatoj sono i volumi e non i pesi, per commisurare a quelli le ampiezze delle bocche e dei condotti.

» Perciò, assegnate le formole teoriche, ho calcolato in base ad esse (nell'ipotesi dell'aria esterna satura) due tabelle. In esse e nelle successive, di cui diremo in seguito, si è ritenuto che l'aria esterna possa avere la temperatura di 0, 10°, 20°, e l'aria effluente le temperature crescenti di 10° in 10°, da 10° a 90°.

» La prima tabella assegna per queste diverse combinazioni di temperature *il peso di vapore sciolto da ogni m. c. d'aria esterna che attraversa l'essiccatojo,* e la seconda *il volume d'aria esterna espresso in m. c. che si deve far passare attraverso l'essiccatojo per esportare un chilogrammo d'acqua in vapore.*

» Ho in seguito assegnate le formole teoriche e calcolate le relative tabelle per i valori già detti delle temperature dell'aria esterna e dell'aria effluente, le quali determinano la temperatura con cui l'aria deve affluire nell'essiccatojo, ed i volumi d'aria affluente ed effluente per ogni chilogramma d'acqua da evaporare. Sono questi i volumi che è particolarmente necessario conoscere per commisurare ad essi le bocche di afflusso e di scarico, e la sezione del camino.

» Per riconoscere il dispendio di calore che è richiesto da una essiccazione in condizioni date, si son avvertite le tre fasi di essiccazione, di cui le due estreme costituiscono il periodo iniziale ed il periodo finale, e l'intermedio il periodo stabilito.

» Fatta astrazione dal calore dispendiato nei due periodi iniziale e finale, che rappresenta sempre una piccola frazione del calore occorrente all'essiccazione, si denominò *dispendio di calore* il numero di *calorie occorrenti per ora*, durante il periodo di essiccazione stabilita *in un essiccatojo di data potenza*; ovvero *il numero di calorie occorrenti in esso periodo all'evaporazione d'un dato peso di acqua.*

» Assegnata però la formola che determina questo dispendio di calore, ne furono consegnati in una tabella i valori calcolati per ogni chilogramma d'acqua da evaporare, e corrispondenti ai soliti valori di temperature d'aria esterna e d'aria effluente.

» Si rileva dalla formola e dalla tabella calcolata in base ad essa, che il dispendio di calore per ogni chilogramma d'acqua evaporato diminuisce per una stessa temperatura dell'aria esterna, aumentando la temperatura dell'aria effluente. Questo fatto consiglia, entro i limiti di temperature che non alterino la sostanza da essiccare, *a lasciar effluire dall'essiccatojo la mescolanza d'aria e di vapore alla temperatura più alta, purchè quella mescolanza rimanga satura.* Ciò parrebbe contro la previsione, perchè il calore che trae seco la mescolanza, è calore perduto per l'effetto utile. Ma i risultati del calcolo sono abbastanza chiariti, ove si avverta al rapido diminuire del volume d'aria occorrente per evaporare un chilogramma d'acqua di mano in mano che aumenta la temperatura di efflusso.

» Questa avvertenza ci conduce naturalmente a parlare dell'*effetto utile degli essiccatoj.*

» Peclet denomina effetto utile il rapporto fra il calore occorrente a produrre l'evaporazione, e la quantità totale di calore dispendiato. In questa definizione egli ammise che l'effetto utile decresca prima rapidamente, a misura che si

elevi la temperatura di efflusso della mescolanza d'aria e di vapore, raggiunga il valore *minimum* ad una temperatura di efflusso prossima ai 20°, ed aumenti in seguito lentamente, coll'aumentare di questa temperatura.

» Io invece ho determinata la formola teorica generale, che assegna il valore dell'effetto utile di un essiccatojo. Questo valore è tale funzione della temperatura di efflusso, che non ammette che un valore massimo corrispondente ad un valore infinito di essa temperatura. Dall'esame della formola, di cui sono registrati i valori calcolati nella tabella VIII, si rileva che *per una stessa temperatura dell'aria esterna, l'effetto utile aumenta sempre aumentando la temperatura dell'aria effluente; ma tanto più lentamente quanto più questa va elevandosi.* »

Essiccatoj a correnti d'aria non riscaldata.

« Vi sono sostanze che non possono sopportare temperature appena alquanto elevate senza alterarsi. A seconda delle stagioni e dei climi potrebbe quindi per tali sostanze convenire l'essiccazione mediante correnti d'aria non riscaldata.

» Un tale metodo fu proposto pure in circostanze ordinarie per sostanze che ammetterebbero anche l'essiccazione per correnti d'aria scaldata.

» Per far un confronto fra questo ed il metodo precedente sotto l'aspetto economico, ho cominciato a determinare il volume d'aria che deve attraversare l'essiccatojo per evaporare un chilogramma di acqua, in funzione della temperatura dell'aria esterna e dello stato igrometrico di essa.

» La discussione della formola ottenuta, e delle circostanze dell'essiccazione con questo metodo, paragonate a quelle col metodo precedente, conduce alle seguenti risultanze:

» 1. *Agli essiccatoj a correnti d'aria non scaldata,* in perfetto antagonismo sotto questo riguardo a quelli ad aria scaldata, *occorrono pareti della più facile trasmissione di calore.*

» 2. *Il riscaldamento di soli* 10° *dell'aria affluente riduce di circa la metà il volume occorrente di essa.*

» Gli essiccatoj a correnti d'aria non riscaldata possono convenire sotto il riguardo economico nei due casi, o che si approfitti per produrre la corrente di un lavoro meccanico per il quale si abbia a disposizione una forza gratuita che non si possa altrimenti utilizzare, o che si possa approfittare di una tirata sufficiente in un camino che scarica il fumo di focolaj occorrenti per altre operazioni nello stabilimento.

» Quando le condizioni delle sostanze da essiccare richiedono l'essiccazione per correnti d'aria non scaldata, e quando o non sia gratuita la forza, volendo usare il lavoro meccanico, o si debba produrre espressamente la tirata con corrispondente dispendio di calore, volendo usare il camino di richiamo, subentra la dimanda: quale dei due mezzi sia sotto il riguardo economico da preferirsi.

» Il Peclet si pone pure questa quistione, e risolvendola molto rapidamente, arriva alla conseguenza che il lavoro meccanico, anche prodotto dall' uomo, sarebbe più economico *che non la tirata per mezzo di un camino di richiamo.*

» Non potendo ritenere attendibile questo risultato per il modo di soluzione che conduce ad esso, ho riassunto la questione da capo, in modo che mi sembra generale e rigoroso, e tenendo conto dei dati più accertati che si conoscono.

» A tal uopo, determinato il lavoro meccanico occorrente ad injettare un dato volume d'aria mediante un ventilatore inspirante mosso da una forza motrice, ed il calore occorrente a produrre la tirata, calcolato il dispendio nei due casi, si trova che nel secondo caso esso riesce circa la metà di quello occorrente nel primo. Valutato poi a quanto dovrebbe salire la mercede giornaliera d'un uomo applicato direttamente al ventilatore invece della motrice, perchè il lavoro di esso costi come il lavoro di questo, si trova che esso sarebbe al più di dodici centesimi di lira.

» Tenendo anche conto delle spese di costruzione e di impianto rispettive, riesce chiarita la convenienza economica di produrre la tirata col camino, anzichè con altri mezzi meccanici.

» È chiaro che l'uso degli essiccatoj ad aria non scaldata deve divenire rapidamente più costoso, a norma che aumenta l'umidità dell'aria esterna, richiedendosi in tal caso un volume d'aria sempre maggiore. Se l'aria esterna fosse già satura, non vi sarebbe più essiccazione possibile.

» Il Peclet suggerisce di essiccare preventivamente l'aria con calce o con cloruro di calcio.

» Per offrire un dato sulla convenienza rispettiva di queste operazioni nei diversi casi, ho calcolato le quantità rispettive di calce e di cloruro di calcio occorrenti a questo scopo, e sono arrivato ai seguenti risultati:

» *a*) Occorrono *tre chilogrammi di calce viva da lasciar sfiorire all'aria per ogni chilogramma di vapore acqueo da estrarre da questa;*

» *b*) Occorrono *due chilogrammi di cloruro di calcio rivificato a* 200°, ovvero *un chilogramma di cloruro di calcio rivificato al color rosso, per assorbire un chilogramma di vapore acqueo dall'aria esterna.*

» Ho calcolato anche la quantità di calore necessario per rivificare il cloruro di calcio occorrente ad assorbire un chilogramma di vapore acqueo sciolto nell'aria ed ho trovato che *essa basterebbe ad evaporare un chilogramma di acqua contenuta nelle sostanze da essiccare con una temperatura di efflusso compresa fra i 30° ed i 50°, a norma della temperatura cui è fatta la rivificazione.* »

Essiccatoj per correnti d'aria scaldata prodotte per l'applicazione del lavoro meccanico.

« Perchè tali essiccatoj possano economicamente essere ammissibili per una essiccazione continua, occorre la concomitanza delle seguenti condizioni:

» 1. Grande rapidità dell'essiccazione; ciò che talvolta è richiesto dalla natura speciale del prodotto da essiccare, e dalla attività della produzione; e quindi grande velocità della corrente d'aria.

» 2. Attitudine dei prodotti a non sopportare che una bassa temperatura, e mancanza di altri forni per attivare il camino di richiamo, che non avrebbe una tirata sufficiente per produrre una grande velocità nell'aria effluente, scaricando solo la mescolanza di aria e vapore che abbandona l'essiccatojo. Perchè poi siano ammissibili gli essiccatoj in discorso, *per una essiccazione intermittente* è mestieri che sussista la possibilità di usufruire le ore di interruzione di altro lavoro, applicando al ventilatore il lavoro motore di una caduta d'acqua o di altra forza motrice, che andrebbe altrimenti perduto.

» Da valutazioni fatte sopra dati desunti da essiccatoj di questa specie in attività, si vede da ciò che, ove non si possa approfittare di un lavoro gratuito, il dispendio occorrente per esso è ben altro che insignificante. Però, ove non si possa attivare la tirata col calore perduto di altri forni, e sia richiesta la grande velocità di corrente, sarebbe mestieri mettere a calcolo il supplemento di calore da dispendiarsi per ottenere la tirata, e gli interessi del maggior capitale occorrente alla costruzione di un camino di maggiore sezione e di maggiore altezza.

» Coi principj e colle avvertenze esposte però, si sapranno sempre risolvere le diverse quistioni economiche che si presentano. »

METEOROLOGIA. — *Sulla topografia della grandine, e sugli uragani e cicloni.* Memoria del prof. PAOLO FRISIANI.

« In occasione che la tromba dell'anno 1846 percorse un lungo tratto di terreno intorno a Monza, e penetrata nel regio Parco, vi atterrò parecchie annose piante, si è discussa in questo recinto la questione sull'origine di queste meteore. Il fu nostro collega prof. Belli, appoggiato alla sua teoria sulla formazione della grandine, pubblicata quasi contemporaneamente a quella del fisico americano signor Espy, ed entrambe fra loro d'accordo, ne attribuiva l'origine all'aspirazione prodotta dall'aria resa ascendente dal riscaldamento del suolo, mentre il

prof. Magrini, appoggiato alla teoria del signor Peltier, la riteneva unicamente dovuta all'elettricità. Io pure presi parte a quella discussione, ed esternai l'opinione che molto utile sarebbe in tale questione il poter determinare le zone di terreno percosse dalla grandine, la quale con molta probabilità è projettata all'infuori del vortice aereo, che costituisce la tromba; e ancor più il conservare una specie di topografia colle sue linee di contorno in tutte le occasioni in cui la gragnuola venisse versata in qualche località delle nostre campagne lombarde. Questa idea, emessa allora verbalmente qual semplice desiderio, venne recentemente realizzata in Francia per opera del signor Becquerel padre, del cui risultato intendo qui darvi una succinta relazione, accompagnandola di alcune mie riflessioni sull' origine degli uragani e delle trombe, non che sulla formazione della grandine e delle nubi temporalesche. Quanto espongo potrà servire di appendice all'altra discussione che fra noi ebbe luogo in occasione che altra tromba devastatrice percorse quasi un'egual zona di terreno nell'estate dell'anno scorso, e della quale il prof. Cavalleri diede una particolarizzata descrizione, accompagnata da congetture ed argomenti intesi a provarne l'origine elettrica, contro i sostenitori dell'origine puramente meccanica: sulle quali discordanti sentenze io ho emessa (1) un'opinione conciliativa, che più ampiamente verrà esposta in questa mia comunicazione. »

Topografia della grandine.

« Nella seduta dell'Accademia delle scienze di Parigi del 13 novembre scorso, il signor Becquerel padre ha presentato una carta del cammino de' temporali con grandine nei dipartimenti del Loiret e dell' Eure-et-Loir, accompagnata da una nota ad essa relativa. I documenti per la costruzione di questa carta, che l'autore si propone di estendere ai dipartimenti circonvi-

(1) Vedi a pag. 253 dei *Rendiconti* del R. Istituto Lombardo. Vol. II, fascicoli VII e VIII.

cini, sono stati desunti dai registri di parecchie società d'assicurazione e da gran numero di private informazioni.

» Lo scopo dell'autore della nota differisce da quello cui sono dirette le carte del signor conte Tristan, pubblicate nel 1826, ed indicanti i danni cagionati nel dipartimento del Loiret da 26 temporali con grandine, non che da quello propostosi dal signor Parant colle sue carte pubblicate non ha guari, contenenti l'indicazione di 160 temporali che scoppiarono a Montigris. Fu intenzione di Becquerel di indicare le direzioni abituali dei temporali dipendenti dalla natura e configurazione del suolo, e quindi la probabilità di grandine in ciascuna località. Queste carte speciali indicano quindi la direzione media di un certo numero di queste meteore apparse nel corso di parecchi anni, ed il grado di probabilità di grandine.

» Dall' ispezione di tali carte topografiche si è condotti necessariamente a distinguere in queste meteore, le irregolari, che si manifestano a lunghi intervalli di tempo, e le regolari o periodiche, che si riproducono a brevi intervalli. Le prime non seguono alcuna legge, e devastano in modo più disastroso indistintamente le località soggette alle meteore periodiche, come quelle che ne sono esenti. Queste, che si manifestano rarissime volte, divengono più rovinose delle altre, per la caduta più fitta di grandine, per la grossezza dei pezzi, e per la forza d'impulsione onde sono animati. Le regolari, delle quali più specialmente si occupa l'autore, si riproducono a brevi intervalli. Questi temporali con grandine prescelgono le vallate, e tendono a dirigersi lungo i corsi delle acque; le foreste all'incontro ne sarebbero sempre preservate, e non solo esse, ma anche i terreni che le circondano, sino a discreta distanza. In queste meteore periodiche, l'intensità della grandine è variabile, ed abbraccia sempre una ristretta zona di terreno, non superando il più delle volte 100 metri di larghezza.

» L'influenza preservatrice delle foreste sarebbe, secondo l'autore, dipendente da due cause: in primo luogo, dall' ostacolo che le foreste oppongono alla propagazione delle masse aeree, trasportanti le nubi, le quali, perduta la loro velocità,

abbandonano la grandine prima del loro arrivo ai bordi delle medesime; in secondo luogo, dall'assorbimento dell'elettricità, che gli alberi, quali conduttori, esercitano, dato che la grandine, secondo le teorie di Volta e Peltier, sia un effetto dell'elettricità, senza la quale ne sia impedita la formazione. L'influenza poi dei corsi d'acqua e delle vallate sulla probabilità di caduta della grandine viene dall'autore attribuita alle correnti locali di aria che trascinano le nubi nelle vallate, ed ai vapori incessanti che, nella state, si innalzano dai corsi d'acqua, i quali concentrandosi negli strati superiori dell'aria, aumentano la massa della nube temporalesca, ed in conseguenza la quantità di grandine cadente. È ben raro, dice egli, di osservare foreste grandinate, tranne il caso di temporali con grandine irregolari, e non periodici, i quali da per tutto apportano le più desolanti devastazioni, senza essere soggetti a quelle influenze locali che subiscono i temporali periodici, de' quali soltanto ha tracciate le linee medie nelle sue carte topografiche della grandine.

» A queste spiegazioni dell'autore non parmi si possa attribuire gran valore scientifico, siccome appoggiate a teorie molto incerte, tanto più che, a confessione dello stesso autore, non è ancor bene conosciuta la formazione di questa meteora, onde poter dar ragione dei fenomeni che dalle sue carte appajono manifesti. Ciò che è certo si è, che tali carte topografiche o statistiche della grandine ponno essere di incontestabile utilità per la meteorologia non solo, ma sibbene quali regole e norme da seguirsi dalle società d'assicurazione, e qual presuntivo criterio nella stima del valor venale di un terreno.

» È per ciò che io oserei sollecitare il nostro Istituto a farsi esso iniziatore presso il Ministero di un progetto di carte della grandine per la nostra Lombardia. Come il commendatore Matteucci ottenne che il Ministero di Marina invitasse i capitani dei diversi porti d'Italia ad uniformarsi alle sue istruzioni, per istituire regolari osservazioni meteorologiche; così il nostro Istituto potrebbe ottenere, che il Ministero dell'Interno dirigesse una circolare ai sindaci di Lombardia,

onde si assumano l'incarico di trasmettere al nostro Istituto tutte le circostanze di fatto che accompagneranno la caduta della grandine nei proprj Comuni. Indicassero il principio e fine del fenomeno, la sua durata e direzione, lo spazio percorso, i numeri di mappa del terreno devastato, come pure l'intensità, la direzione del vento dominante, se accompagnato da pioggia, da lampi e tuoni, e tutte le altre circostanze concomitanti. Dalla statistica dei temporali con grandine, e dalle carte che verrebbero tracciate su questi dati, si potrebbero col tempo o confermare o mettere in dubbio alcuni dei risultati forniti dalle carte di Becquerel, specialmente sull'influenza preservatrice delle foreste, e sulla periodicità della grandine in determinate località.

» Appoggiandoci a' principj teorici, possiamo forse anticipare qualche risultato dell'esperienza, la quale invero non ci istruisce se non dopo una serie d'anni. È perciò necessario risalire all'origine de' fenomeni che possono determinare la formazione della grandine. Le teorie di Volta e Peltier, su cui Becquerel appoggia le sue induzioni, essendo state da valenti fisici messe in dubbio, colgo questa occasione per presentarvi la mia opinione sulla origine delle trombe, della grandine e delle nubi temporalesche.

» Nelle lunghe discussioni avvenute fra il defunto prof. Belli ed il prof. Magrini in occasione della tromba che devastò specialmente il parco di Monza il 13 maggio 1846, pubblicate nei volumi XV e XVI del *Giornale* del nostro Istituto, ed in quelle recentemente riprodotte fra il prof. Cavalleri ed i professori Cantoni ed Hajech, in occasione di altra tromba formatasi il 30 giugno dello scorso anno, la cui descrizione e spiegazione trovansi nel volume II dei *Rendiconti* delle nostre adunanze, si è affatto omesso di tener conto dell'influenza primaria che il moto diurno della terra esercita sulla formazione degli uragani, cicloni e trombe di terra e di mare; meteore che in realtà non differiscono fra loro, se non nell'intensità e nello spazio più ristretto in cui si estende il loro raggio d'azione.

„ Dovendo trattare di moti che avvengono sul nostro globo, bisogna conoscere in anticipazione le leggi dinamiche, cui sono soggetti i diversi punti, siano solidi, fluidi od aeriformi, di una massa rotante. Tre sono le leggi fondamentali che qui giova richiamare:

„ 1.º I diversi punti del nostro globo, siano solidi o liquidi od aeriformi, descrivono, in forza del moto comune di rotazione intorno all'asse polare, un arco di 15″ ogni minuto secondo di tempo. Questa è la velocità angolare comune a tutti, mentre la loro velocità assoluta varia al variare della distanza dall' asse polare, e cresce proporzionalmente a questa distanza.

„ 2.º La seconda legge si è che una rotazione intorno ad un asse può considerarsi come la risultante di due rotazioni contemporanee intorno ad assi fra loro rettangolari, nel cui piano giace l' asse della risultante. Se si immagina una verticale condotta per un punto posto sulla terra alla latitudine λ, la rotazione che in forza del moto diurno ha luogo intorno a questa, è data dall' espressione 15″ sin. λ, che chiamerò nel seguito *rotazione orizzontale,* mentre l'altra componente intorno all' altro asse passante pel centro del globo e nel piano del meridiano, è espressa da 15″ cos. λ. Entrambe queste simultanee rotazioni si devono concepire come equivalenti alla rotazione unica intorno l' asse polare. Per tal motivo un osservatore collocato su quella verticale, supposto in lui annullata questa rotazione orizzontale, vedrà tutti i punti circostanti del terreno, siano essi solidi o fluidi od aeriformi, girare realmente intorno a lui, nella direzione nord-ovest-sud-est, ossia da destra a sinistra per un osservatore nel nostro emisfero, e da sinistra a destra, ossia nella direzione di sud-ovest-nord-est per un altro collocato nell' emisfero australe.

„ 3.º La terza legge si è che, nella rotazione intorno ad un asse, la velocità angolare di un punto materiale, obbligato a cambiar di posizione nel piano normale all' asse, è in ragione inversa del quadrato delle distanze dall' asse prima e dopo lo spostamento. In altri termini, le aree descritte dal punto, in intervalli di tempo eguali prima e dopo lo sposta-

mento, nel piano normale all'asse, si mantengono eguali fra loro, di modo che il moto rotatorio viene aumentato o diminuito, secondo che il punto si avvicina, o si allontana dall'asse.

» Da queste leggi vedremo derivare come necessarie conseguenze: 1.° che non può effettuarsi, sia alla superficie del nostro globo sia entro l'atmosfera, alcun trasporto di materia, senza che, nella regione cui esso tende, non avvengano altri moti or reali ed ora apparenti; 2.° che le projezioni orizzontali de' generati movimenti cospirano tutte a rallentare la rotazione diurna della terra.

» Passiamo ora all'applicazione delle tre leggi. Una conseguenza della prima è la deviazione verso oriente dei gravi cadenti da qualunque altezza, giacchè per tutta la loro caduta mantengono la velocità da occidente ad oriente competente al parallelo da cui sono partiti. All'incontro, un grave spinto in alto verticalmente, mantenendo nell' ascesa e discesa la velocità del parallelo da cui partì, andrà continuamente allontanandosi verso ovest dalla verticale del punto di partenza. Così in particolare, supposta di 500 metri al secondo la sua velocità di projezione, il punto del suolo colpito nella sua discesa trovasi, secondo La Place, a 129 metri discosto ad ovest dal primo punto di partenza. Parimenti le materie eruttate da vulcani si vedranno in tempo calmo piegare in alto verso ovest, e tale deviazione sarà resa visibile dalla direzione del fumo e del vapore condensato, che le accompagna. La direzione a grande elevazione degli aerostati seguirà la stessa legge, e le acque salienti dei pozzi artesiani dovranno, nella loro ascesa, corrodere di preferenza il fianco occidentale del tubo che attraversano.

» In questo salire e discendere delle materie ponderabili non ha alcuna influenza la componente orizzontale della rotazione del globo, ma soltanto quella che si compie direttamente dai diversi paralleli intorno l'asse terrestre.

» Non accade lo stesso nei movimenti orizzontali, od inclinati alla verticale, di corpi che si avvicinino o si allontanino

dallà terra. A questi è applicabile la seconda legge. Infatti consideriamo un projettile spinto in qualunque direzione sopra un piano orizzontale. Non esistendo alcuna forza che tenda a farlo uscire dal piano costituito dalla direzione in cui è spinto e dalla verticale del punto di partenza, questo piano rimarrà fisso nello spazio, e quindi indipendente dalla rotazione della terra intorno a quella verticale. Conseguentemente il bersaglio verso cui è diretto il projettile, obbedendo alla rotazione che lo trasporta, si allontanerà da detto piano con moto circolare da destra a sinistra della verticale. Il projettile andrà quindi a colpire un oggetto posto a destra del bersaglio. Nei cannoni rigati a grande portata, questa deviazione laterale è assai sensibile.

„ L'indipendenza dalla rotazione orizzontale del piano costituito dalla verticale e dalla direzione del mobile ha pur luogo nel moto di un projettile spinto obbliquamente alla verticale in alto od in basso. Nell'immobilità assoluta di questo piano, chi non ravvisa rappresentata l'indipendenza analoga del piano d'oscillazione di un pendolo semplice? Infatti, se ad un pendolo semplice in riposo si dà una spinta in qualunque direzione, il solido pendente dal filo descriverà un arco ascendente. Il piano costituito da questo e dalla verticale passante pel punto di sospensione non differisce dal piano in cui si move il projettile di cui si è parlato sopra, e deve quindi rimaner fisso nello spazio. Il solido discenderà dal primo arco, risalirà per un arco similmente posto, e compirà la sua oscillazione nello stesso piano verticale del primo arco. L'osservatore fisso sul suolo a distanza dalla verticale del pendolo, ruoterà intorno a quel piano fisso, in cui si ripetono le oscillazioni colla velocità angolare indicata dalla 2.ª legge, e credendosi egli immobile, attribuirà la sua rotazione al piano d'oscillazione, ch' egli vedrà moversi in senso contrario alla propria. Tale è il pendolo di Foucault, in cui per la prima volta venne reso visibile e misurabile la rotazione orizzontale della terra, di cui si è fatto allusione nella 2.ª legge. Lo stesso fenomeno avrebbe luogo anche in un

pendolo composto, quando la sua sospensione fosse a punta, e non a coltello, giacchè in questo secondo caso il sostegno del coltello premendo contro i suoi fianchi laterali, costringe il piano d'oscillazione a partecipare e girare nel senso della rotazione orizzontale della terra.

» Si immagini ora che il primo arco descritto dal pendolo semplice, sia continuato nello stesso senso e percorso dal mobile per l'intera circonferenza, sia cioè continuata la rotazione circolare del mobile indefinitamente. Le condizioni inerenti al piano di rotazione non saranno mutate dalle precedenti. Se alla massa rotante si sostituisce un anello solido, od un toro rotante, le condizioni stesse rispetto al piano del toro, resteranno immutate. Questa riflessione condusse il Foucault all'invenzione di quella ingegnosa macchinetta, detta il giroscopio, che rende, anche in piccolo recinto, visibile il moto diurno della terra.

» A quella pressione laterale, che si verifica, come fu detto, sui coltelli di sospensione dei pendoli composti, vanno pure soggetti i perni delle ruote idrauliche, e di tutti quegli artificj di rotazione che figurano nelle applicazioni della meccanica industriale. Per una egual causa, le navi che solcano i mari del nord sono premute sul loro fianco destro dalla rotazione della terra, e sul sinistro quelle percorrenti i mari del sud. I raili stessi delle ferrovie urtano da destra a sinistra le ruote delle locomotive nell'emisfero boreale, e da sinistra a destra nell'australe.

» Ciò che si è detto del moto di un corpo o di una molecola materiale soggetta all'azione di una impulsione, deve applicarsi al moto di un complesso di molecole fluide costituenti una corrente acquea determinata dall'azione della gravità a scorrere sopra un piano inclinato, o dentro un alveo. Le correnti fluviali, per l'urto che provano dalla rotazione orizzontale che le strascina, non potranno seguire la linea geodetica, ma dirigendosi apparentemente a destra del loro corso, tenderanno a rodere nel nostro emisfero la sponda destra e nell'altro la sinistra, in qualunque direzione esse si movano.

Questa reazione viene attestata dal trasporto a destra che i grandi fiumi al loro ingresso nei mari del nord o ne'laghi operano sulle torbide che le loro acque seco loro trascinano.

„ Ciò che avviene per le correnti d'acque, deve applicarsi letteralmente alle correnti d'aria, od ai venti di intensità costante. In qualunque direzione essi soffiino, si vedranno moversi in senso contrario a quello della terra, imitando il moto apparente del piano di oscillazione del pendolo semplice, e percorrendo perfino l'intera rosa de' venti. Dipendenti dalla stessa 2.ª legge sono i moti dei venti alisei e delle due contro-correnti del nord e del sud.

„ Non altrimenti si comportano i due circuiti che le acque compiono nei due bacini del Mediterraneo, moventisi da destra a sinistra di un osservatore posto nel centro di ciascun bacino. La stessa legge si avvera nei bacini del Mar Nero, dell' Adriatico, del Caspio, e del lago d'Aral. Un circuito simile trovasi nelle porzioni nord dell' Atlantico e del Pacifico, entrambe giranti di moto apparente da destra a sinistra d'un osservatore posto verso il lor centro, mentre la porzione sud dell'una e dell'altra corrente circola da sinistra a destra.

„ Senza citare altri esempj, questi soli ci servono di guida alla spiegazione di fenomeni di altro ordine, dipendenti dalla 3.ª legge. Tali sono gli uragani, i cicloni e le trombe di terra e di mare; le quali meteore non differendo fra loro che per l'ampiezza più o men grande della loro sfera di attività, e per le diverse cause, o per la diversa intensità della stessa causa, a cui devono la loro origine, le indicherò in seguito col nome comune di *vortice*, tanto relativamente all'acqua, quanto all'aria. Il principio dominante in questi fenomeni si è, che quando si verifica, per una causa qualunque, un concorso di molecole d'acqua o di aria provenienti da diversi punti e convergenti verso un centro, viene ad aumentarsi, in conformità della 3.ª legge, quella velocità angolare, che loro competeva in forza della rotazione orizzontale loro propria intorno alla verticale del comun punto di concorso. Per fissare

le idee, si contemplino le molecole che trovansi intorno all'asse verticale di una colonna cilindrica di acqua o di aria, e giranti intorno a lui, seguendo le norme della 2.ª legge. Supponiamo che questo cilindro venga annientato: per la pressione dell'atmosfera o dell'acqua, le molecole esterne accorreranno tutte in giro verso l'asse verticale, e per la 3.ª legge dovranno ruotare spiralmente con aumentata velocità, e conformarsi in vortice reale e visibile, come se quelle molecole già in rotazione subissero l'attrazione di una forza centrale. L'effetto totale sarà la risultante delle due velocità, l'una rotatoria, l'altra lungo i raggi convergenti al centro. Indipendentemente dal supposto annientamento della colonna, molte cause in natura possono produrre lo stesso effetto, tali sono:

» 1.° Il concorso da più parti verso un centro di correnti d'aria o di acqua, determinato da cause remote. Così, per esempio, risulta dalla teoria di Maury, che da tutti i meridiani della terra convergono nelle regioni inferiori continue correnti verso i poli. Queste incontrandosi produrranno una gran colonna, obbligata a ruotare ed a produrre un gran vortice intorno all'asse terrestre, nella direzione da destra a sinistra, al polo nord, ed inversamente al polo sud. Analoga conseguenza vale pure pel concorso di correnti nei paralleli, che produce un vortice intorno alla verticale del punto di concorso, e tal fenomeno si incontra, su vasta scala, sotto ai tropici, favorito inoltre dall'altra causa di cui si parla qui appresso. Al contrario, qualunque incontro di correnti sull'equatore non potrà produrre un vortice, giacchè, non esistendo ivi alcuna rotazione orizzontale dei punti posti tutt'intorno alla verticale del punto equatoriale di concorso, manca per essi la 2.ª legge, e quindi non ha più luogo l'applicazione della terza. Nelle acque vediamo spesso formarsi un vortice intorno al punto di concorso sopra un parallelo, anche per due sole correnti opposte.

» 2.° La discesa rapida da regioni superiori di masse di aria fredda deve, pel concorso di correnti laterali nelle alte regioni da cui provengono, produrre ivi un vortice iniziale

propagantesi spiralmente sinò al suolo. Un fenomeno simile appare visibilmente nei mari, o ne' laghi, quando esista sul fondo una apertura d' assorbimento, in cui l' acqua penetrandovi produce correnti sotterranee. Il vortice generato deve nel nostro emisfero aggirarsi da destra a sinistra, intorno la verticale passante pel foro di emissione. Nell' emisfero sud avverrà una rotazione contraria. Tale fenomeno viene artificialmente prodotto in piccolo bacino di acqua portante alla sua superficie minuti galleggianti di cera o di polvere. Praticato nel fondo un foro, onde produrre l'assorbimento, vedonsi i galleggianti deviare a destra della direzione che dovrebbero seguire lungo i raggi convergenti alla verticale del punto d'efflusso, e seguire coll' opportuno aumento dell' efflusso una rotazione spirale. L' efflusso da vasi conici verticali genera pure alla superficie un vortice girante necessariamente nell' anzidetta direzione.

» 3.° Altra rotazione che si genera nell'aria è quella originata dalla rapida condensazione del vapore acqueo in pioggia o neve o grandine, operata da masse di aria fredda discesa dall' alto, od accorrente dalle regioni polari, stante la rarefazione che viene cagionata in tutta la colonna aerea per la conversione del vapore in acqua.

» 4.° La quarta causa, forse la più generale, se non la più efficace nelle varie regioni, è quella dovuta al riscaldamento della superficie terrestre, diversamente e non uniformemente affetta dal calore che il sole versa sulle differenti zone della terra. Le colonne di aria e vapore dilatate per la radiazione del suolo, ascendono rapidamente, e per la necessaria affluenza di altra aria circostante alla colonna ascendente chiamatavi per assobimento, si dispongono in vortice, rotante al solito da destra a sinistra nell' emisfero nord, e contrariamente nell' emisfero sud. Questi vortici, assai frequenti e di enorme ampiezza ed intensità, per la grande radiazione del suolo, nelle regioni sotto ai tropici, dove chiamansi uragani o cicloni o tornados, accadono pure in proporzioni minori nelle nostre latitudini, ove assumono il nome particolare di trombe.

Queste, dagli estesi terreni piani ed infocati si propagano sui bacini d'acqua che incontrano nel loro cammino, e vi assorbono tant' acqua da riempiere sino a determinata altezza la loro interna e vuota capacità per l'esterna pressione atmosferica. Vortici in piccola dimensione sono pure generati, per la stessa causa, dal calore sviluppato nell'incendio non raro di vaste foreste disseccate, od in qualunque luogo ove si sviluppi gran quantità di calore. Generalmente questi fenomeni di vortici sono accompagnati e preconizzati da rapido abbassamento della colonna barometrica. La breve durata delle trombe sarebbe un indizio che la radiazione è locale, e quindi soggetta alla probabilità di riprodursi. Non è lo stesso di que' vortici che ci arrivano da lontane regioni, e conservano la loro rotazione per tutto il tratto del loro lungo cammino, di 10, 15 e fino di 100 chilometri all' ora, che darebbe circa 27 metri al secondo. La tromba che attraversò il paese di Concorezzo presso Monza, non ebbe che la velocità di 16 metri al secondo.

» 5.° L'ultima delle cause de' vortici, che può dirsi *cosmica*, è quella stessa, a cui si attribuisce il noto fenomeno del flusso e riflusso del mare e dell' atmosfera. Limitandoci al primo, ed alla sola azione lunare sulle acque, si scorge manifestamente che queste, sotto l'azione lunare, sono chiamate tutte in giro a convergere verso il punto, che maggiormente risente l'influenza di quella forza, ed obbligate ad elevarsi. Il concorso di queste masse di acque tutt' intorno alla verticale del punto culminante dell' alta marea, deve, come nei già addotti esempj, obbligare il cumulo di queste acque marine a prendere pur esso un moto di rotazione intorno all'anzidetta verticale, e foggiarsi in vortice girante da destra a sinistra ne' mari del nord, e contrariamente in quelli del sud. Tale rotazione si fa per mezzo di una progressiva successione di cerchi orizzontali, moventisi in direzione contraria al moto della terra, ed i cui centri vanno seguendo il moto diurno della luna, rimanendo però indietro verso est di circa tre ore.

» Nel moto de' vortici si è finora parlato di quello solo che assumono nella loro rotazione intorno un asse centrale. Si può ora domandare come si generi il moto progressivo di queste meteore, che in ogni loro apparizione si avvera sulla superficie terrestre, e di cui i fisici non danno ragione. Per addurne una spiegazione, supponiamo che in un luogo qualunque della superficie del nostro emisfero siasi formato un vortice, e che non esista alcuna causa estranea che su esso eserciti qualche influenza. Si prolunghi l'asse del vortice sino al centro del globo, al quale sia vincolato come se costituisse una linea retta rigida. L'intera massa aerea di questa meteora sarà pure soggetta al moto rotatorio comune colla terra. Sarà quindi sottoposta a due rotazioni, l'una intorno all'asse del vortice, l'altra intorno all'asse terrestre. Nel primo piccolissimo istante queste si comporranno in altra intorno un asse istantaneo posto fra i due assi componenti, e tanto meno discosto dal primo asse del vortice, quanto più veloce ne sarà la rotazione. Il nuovo asse istantaneo sarà quindi passato per un punto della superficie terrestre posto su un parallelo più settentrionale di quello da cui è partito, e conserverà la maggiore velocità di cui era prima animato. L'asse del vortice sarà perciò sottoposto durante il primo istante a due velocità, l'una verso nord e l'altra verso est, le quali componendosi in una, obbligheranno l'asse a moversi nella direzione competente alla diagonale del parallelogrammo fatto colle due forze componenti, e l'asse istantaneo avrà presa la direzione di est-nord-est. Quest'asse, traslocato di meridiano e di parallelo, si troverà nell'istante successivo nelle stesse condizioni in cui si trovava il primo. Avrà dunque luogo, anche rispetto a questo, una rotazione intorno ad un nuovo asse istantaneo avvicinantesi al nord, ed avverrà una composizione delle due velocità, l'una verso nord, l'altra verso est. La componente di questi moti sarà diretta parimenti verso un punto est-nord-est del nuovo orizzonte. Le stesse conclusioni avranno pur luogo negli istanti successivi, rispetto al moto e direzione dell'asse per tutta la durata del vortice, sino alla sua estinzione.

» Se si suppone duraturo colla stessa intensità indefinitamente il fenomeno in discorso, e si consideri il moto dell' estremità dell' asse che rade il globo, la curva tracciata sulla terra finirà per assumere la forma di una curva spirale, che va continuamente scemando di ampiezza mano mano che si porta su paralleli più piccoli, per raggiungere il suo termine al polo, ove, arrestandosi, i due assi si confonderanno insieme, ed il giro dell' aria si farà unicamente intorno all' asse polare. Il moto del vortice, preso dalla sua origine e considerato nel suo complesso, si mostrerà composto di una serie di epicicli, i quali sempre più andranno ampliandosi ed allargandosi, e tanto più inclinandosi verso nord, quanto più andrà rallentandosi la rotazione prima della sua scomparsa. I centri successivi di tali epicicli si troveranno sulla curva spirale di cui si è parlato.

» La direzione delle correnti aeree si vedrà dai diversi osservatori variare, secondo che questi, raggiunti dalla curva spirale del vortice, si troveranno su di essa, o soltanto in punti eccentrici delle aree dei relativi epicicli, comprese entro gli estremi orli del vortice. Gli osservatori su ciascun punto della linea de' centri avranno il vento nella direzione della tangente a detta curva, mentre quelli che si trovano nei varj punti della circonferenza degli epicicli lo avranno nella direzione delle rispettive tangenti a quel cerchio, e quindi a seconda dei diversi punti l' aria sarà diretta ai diversi gradi della rosa de' venti. Gli osservatori poi che si troveranno discosti dalla meteora, e tutt' intorno a questa, risentiranno il vento dirigersi con violenza verso l' asse del vortice, quando questo sia di aspirazione, come in quelli l' origine de' quali dipende dalla 4.ª delle già citate cause.

» La curva percorsa dall' asse potrà in alcuni casi essere deviata da correnti d' aria estranee al vortice, ma fra le varie direzioni, che al riprodursi di queste meteore verranno osservate, quelle che prenderanno il corso lungo la indicata curva de' centri saranno le più numerose o le predominanti. E poi da notarsi, in questo secondo caso, che dalla direzione

più o meno nordica della tangente alla curva de' centri potrà l'osservatore argomentare, in via approssimativa, se il vortice ebbe la sua origine a poca distanza od in regioni lontane.

» Ciò che si è detto de' vortici dell'aria, può applicarsi, colle debite restrizioni, a quelli che l'alta marea va successivamente generando per l'attrazione lunare, che tende a condurli verso la retta della sua massima azione. L'effetto della rotazione si è di condurre il vortice, come si è detto, verso oriente, e l'azione della luna sulla marea deve da prima vincere tale tendenza. Questa causa, congiunta con quella che, per tener dietro al corso della luna, nasce dalla resistenza che l'alta marea incontra nel suo moto in direzione contraria alla rotazione del mare comune con quella della terra, può contribuire alla spiegazione del fenomeno di trovarsi quest'alta marea di molti gradi all'est del meridiano della luna.

» Dalle cose discusse sui varj movimenti, che si verificano alla superficie del globo, vedesi emergere, che, fatta pure astrazione da quelli prodotti nell'atmosfera, per aver solo riguardo ai continui trasporti di materie operati dalla gravità, siccome la discesa da'monti di masse enormi, gli sfranamenti, i torrenti ed i fiumi colle materie solide da essi trascinate sul fondo, le correnti continue de'mari reagenti sulle sponde de' continenti, ed in special modo l'azione contraria al moto diurno terrestre delle due opposte maree, non esclusa quella della materia incandescente sotto la crosta del globo, tutti sono movimenti che agiscono in direzione contraria alla rotazione orizzontale della terra, e che tendono a ritardarne quella intorno all'asse polare; l'aggregato di tali azioni, per secoli continuate, non può che dar luogo ad una diminuzione secolare del nostro moto diurno, e quindi ad un aumento della durata del giorno sidereo.

» Tutte queste azioni cospiranti, non essendo sottoponibili al calcolo, non possono nel loro effetto paragonarsi a quell'unica causa ritardatrice del moto diurno, che il Tyndall pel primo, ed il Delaunay recentemente, attribuiscono all'azione

della luna sulle due opposte alte maree, operante a guisa di una *coppia*, che le obbliga ad un moto angolare in senso contrario alla rotazione terrestre. In questo ritardo secolare del moto diurno, il Delaunay poi trova la spiegazione di quella parte dell'osservata accelerazione secolare del moto medio lunare, che ancora mancava alla completa spiegazione di questo fenomeno celeste. »

Il prof. SCHIAPARELLI propone che si abbia a far studiare il fenomeno della grandine su tutta la superficie della Lombardia, valendosi dell'opera dei sindaci per raccogliere i fatti che vi hanno relazione.

Il prof. GIANELLI dubita che si possa avere bastante autorità per indurre i sindaci ad assecondare l'invito, e propone invece la nomina d'una Commissione, che formuli i quesiti da farsi sciogliere.

L'ingegnere LOMBARDINI entra in alcune particolarità circa i fenomeni da farsi studiare: mostra l'importanza di avverare i fatti che si connettono colle vicissitudini meteoriche nelle Alpi, in confronto con quelli delle regioni meridionali della Lombardia, nelle quali domina l'arsura, mentre nelle Alpi sono frequenti gli squilibri elettrici e le piogge; e propone che si abbiano a raccogliere soltanto i fatti meteorologici; al che potrebbero prestarsi i parrochi e i medici.

La proposta d'una Commissione incaricata di formulare i quesiti è approvata, e vengono deputati a ciò i signori Frisiani, Cantoni, Schiaparelli.

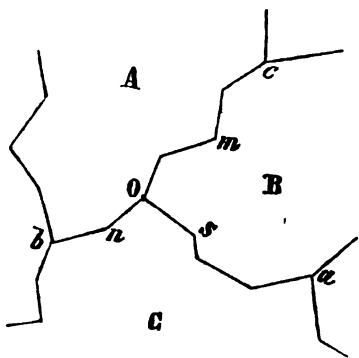
GEODESIA. — *Sulla compensazione delle reti trigonometriche di grande estensione.* Seconda nota di G. V. SCHIAPARELLI.

« 1. Nel metodo rigoroso di compensazione, quale generalmente venne fino ad oggi impiegato per il calcolo delle piccole reti trigonometriche, si parte direttamente dai dati d'osservazione, cioè dagli angoli misurati: considerando poi cia-

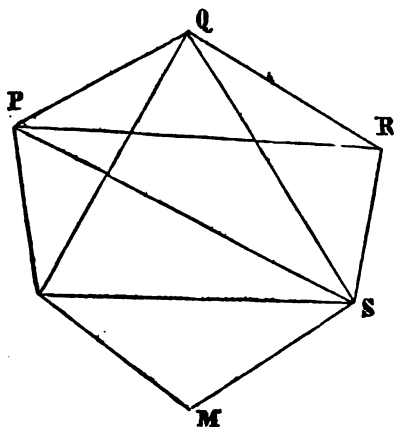
scun triangolo formato da tre visuali osservate fra tre punti, si scrivono le condizioni necessarie affinchè tutti i triangoli possano adattarsi gli uni agli altri, secondo le relazioni che la geometria stabilisce per le varie figure risultanti dalle loro combinazioni. Il triangolo viene dunque considerato come elemento fondamentale della rete, ed il numero eccessivo di tali elementi è l'ostacolo che impedisce in pratica l'applicazione del metodo alle reti molte estese. Nel procedimento approssimativo che qui esponiamo, la compensazione si opera ancora simultaneamente sulla rete intiera, considerata come un sistema unico, di cui le parti fra di loro reciprocamente dipendono: soltanto diversifica il nostro metodo dall'altro in questo, che per l'elemento ultimo della triangolazione non si adotta più un semplice triangolo, ma un poligono composto dell'insieme di un certo numero di triangoli contigui.

" 2. Supponiamo, che, per una divisione più o meno arbitraria, sia stata decomposta la gran rete in un certo numero di reti minori o figure, in modo analogo a quello che si praticò per il calcolo della triangolazione anglo-britannica. Il numero dei trangoli in ciascuna figura sia tale, che la compensazione rigorosa eseguita sulla medesima, indipendentemente da tutte le altre figure, non domandi la risoluzione di più che 25 o 30 equazioni. Questa operazione non offrirà allora alcuna difficoltà pratica straordinaria; noi la supporremo eseguita per tutte le figure, ed è quella che denomineremo compensazione *parziale* o *preliminare*. Per essa verranno a determinarsi, in ogni figura, gli angoli al perimetro ed i rapporti dei lati del poligono che ne forma il contorno: e sarà da aspettarsi che questi angoli e questi rapporti si ottengano dalla compensazione parziale con un'esattezza maggiore di quella che avrebbero, se risultassero, i primi da osservazioni dirette, i secondi da un semplice calcolo, al modo ordinario, senza compensazione.

" 3. Ora il perimetro così determinato di tutte le figure è l'elemento, su cui cade il nuovo sistema di operazione. I suoi angoli ed i suoi lati sono le quantità che fanno funzione dei

dati osservati, e delle quali debbono determinarsi le correzioni definitive. Sebbene esse non derivino da misure dirette, tuttavia si può concepirle come quantità determinate dall'osservazione. Sono i poligoni formati dai perimetri di tutte le figure della rete, che dovranno adattarsi gli uni agli altri in maniera, da riempire tutto lo spazio da essa occupato. Per mezzo di tal principio, il problema della compensazione totale della rete si può presentare nel modo che segue.

» « È dato un insieme di poligoni, comunque irregolari, A B C ...., contigui fra loro, e disposti in modo da occupare un'area piana continua. In ciascun poligono si conoscono per osservazione diretta gli angoli interni ed i rapporti dei lati che lo includono: per alcuni di essi è data dei lati anche la lunghezza assoluta. Determinare la forma e le dimensioni più probabili della rete che che risulta dal complesso di tutti i poligoni. » Noi chiameremo *vertici* o *punti primarj* quelli che appartengono a tre o più poligoni, come *o, a, b, c: vertici* o *punti secondarj* quelli che si trovano sul confine di soli due poligoni, come *m, n, s. Linee spezzate di confine* saranno quelle che separano due poligoni confinanti, come *Omc, Osa, Onb.* Questi elementi diremo *interni*, quando si trovano nell'interno della gran rete; *esterni* quando giacciono sul confine di questa, dove cessa la triangolazione. Ogni linea spezzata di confine termina a due punti primarj, e contiene lungo il suo corso un certo numero di punti secondarj, che può anche essere nullo.

» 4. La prima questione che si presenta, riguarda il vario peso da attribuirsi agli elementi perimetrali di ciascun poligono. Tal peso potrebbe, è vero, determinarsi direttamente

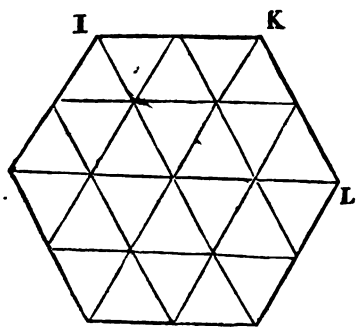
dai dati osservati per mezzo dell'operazione stessa della compensazione: ma la serie dei calcoli da farsi per arrivare a questo fine sarebbe talmente lunga, da annullare tutti i vantaggi del nostro metodo abbreviativo. Convien dunque ricorrere ad altri criterj. Per quel che riguarda gli angoli, è manifesto che, a parità di circostanze, saranno più degni di fiducia quelli formati nei punti, alla cui determinazione concorre un maggior numero di visuali. Così, nella figura qui presso, è manifesto che il punto M essendo appena determinato da due visuali, e quindi escluso dalla compensazione parziale, il peso dell'angolo M sarà certamente minore che quello degli altri angoli perimetrali in P, Q, R... formati sopra punti, alla cui determinazione concorrono tre o più visuali. Ed è manifesto, che il peso di M è quello di un angolo qualunque direttamente osservato. Dietro queste riflessioni, onde non aver troppo a tormentarci per la quistione, in generale sempre molto arbitraria, dei pesi, stabiliremo le seguenti norme. 1.° Nel dividere la gran rete in figure elementari, si eviteranno, il più possibile, quei modi di ripartizione, da cui in un poligono possano risultare al perimetro punti indipendenti dal resto della figura, come M. 2.° Si tracceranno le dividenti delle figure elementari in modo, che ai punti perimetrali di ciascuna concorra il maggior numero possibile di visuali, e non mai meno di tre, come in R si vede. 3.° Quando la divisione della rete in figure parziali si possa progettare anteriormente alle operazioni di campagna, si misurerà, in quelle stazioni che fanno parte del perimetro dei poligoni, il

maggior numero possibile di visuali, affinchè agli angoli perimetrali spetti un maggior peso. Adempite che siano queste condizioni, e fatta la divisione secondo le norme preaccennate (le quali ne restringono molto l'arbitrio), noi siamo d'avviso, che si debba senz'altro attribuire il medesimo peso a tutti gli angoli perimetrali, ed al valore unitario dei lati, come se gli uni e gli altri risultassero da osservazioni dirette, di eguale esattezza nell'un caso e di eguale esattezza nell'altro. Perchè le diversità di peso che possono restare, saranno press'a poco del medesimo ordine che le diversità dei pesi delle osservazioni angolari fatte in diverse circostanze atmosferiche, le quali tuttavia soglionsi supporre nei calcoli tutte di eguale esattezza, per amore di semplicità, e per evitare delle discussioni arbitrarie.

» 6. Occupiamoci ora delle equazioni di condizione, a cui debbono soddisfare i varj poligoni, per adattarsi esattamente gli uni agli altri. Due poligoni confinanti lungo una spezzata non si adatteranno, se 1.° gli angoli, 2.° i lati di quella spezzata non siano identici nell'uno e nell'altro: quindi due classi di equazioni. 3.° Converrà inoltre che i tre o più poligoni confinanti ad un medesimo punto primario, chiudano il giro d'orizzonte intorno a quello. 4.° La somma degli angoli interni di ogni poligono dovrà essere $180° (n-2)$, se n è il numero di tali angoli. 5.° Ogni poligono dovrà chiudersi esattamente, e la somma delle projezioni dei lati in due direzioni differenti essere nulla. 6.° Finalmente bisognerà che siano fra loro d'accordo le dimensioni assolute di tutti i poligoni, qualunque sia la base da cui si parte per calcolarle. Si dovrebbe dunque, per la soluzione rigorosa, determinare gli angoli ed i lati di tutti i poligoni, correggendoli dietro le precedenti condizioni. Il numero di queste sarà in generale inferiore a quello che porterebbe il metodo ordinario, ma tuttavia ancora abbastanza grande per rendere praticamente illusoria la soluzione nel maggior numero dei casi. Aggiungasi una difficoltà d'altro genere. Dovendosi simultaneamente correggere angoli e lunghezze, sarebbe necessario determinare il

rapporto dei pesi di queste quantità eterogenee; problema che qui è praticamente insuperabile, ed a cui poco si gioverebbe introducendo un rapporto arbitrario. Noi abbiamo dunque cercato un modo più semplice di considerar la questione, il quale riducendo la difficoltà a poche equazioni, divide la compensazione in due parti, cioè in compensazione angolare, ed in compensazione lineare.

» 7. Noi incominceremo a sbarazzarci delle equazioni relative all'esatto adattamento di due poligoni confinanti lungo una spezzata, osservando, che ciascun poligono dà, dietro la propria compensazione parziale, un valore già molto approssimato degli angoli e dei rapporti dei lati della spezzata. Prendendo adunque per valore di seconda approssimazione le media dei due valori dati dai poligoni confinanti, otterremo una maggiore esattezza ed un peso doppio. Considerando per ora soltanto gli angoli, si vedrà che tal doppio peso può conseguirsi in tutti i punti secondarj delle spezzate interne: per i punti primarj e per le spezzate esterne non si potrà avere che un peso semplice agli angoli ivi giacenti col loro vertice. Tanto gli uni che gli altri si correggeranno ora dietro le seguenti condizioni: 1.° che la somma degli angoli formanti giro d'orizzonte intorno ai punti primarj interni dia 360°; 2.° che la somma degli angoli di ciascun poligono dia $180°(n-2)$; 3.° che la somma dei quadrati delle correzioni (tenendo conto del doppio peso per gli angoli ai punti secondarj interni) sia la minima possibile. Il numero delle equazioni finali, da cui dipenderà il sistema delle correzioni angolari, sarà eguale al numero dei poligoni, più il numero dei punti primarj interni, e non potrà, in generale, esser molto grande.

» 8. Per averne un'idea, supponiamo una estensione indefinita, tutta coperta di triangoli equilateri, che è la forma ideale a cui cerca di accostarsi ogni rete. Essendo m, numero grandissimo, quello dei vertici, i triangoli equilateri tra essi formati, tanto più si accosteranno al numero di $2m$, quanto più vasta si stende la rete in ogni senso: poichè in ogni punto fanno capo sei triangoli, ed ogni triangolo tocca soltanto

tre punti. Il numero dei lati sarà poi $3m$, cosicchè ogni punto sarà determinato dagli altri per tre visuali. Quindi è facile vedere, che nel metodo ordinario di compensazione si avranno $2m$ equazioni degli angoli (una per ogni triangolo), ed m equazioni dei lati (una per ciascun vertice), in tutto $3m$ equazioni da risolvere. Ma se noi applichiamo la divisione in figure, e prendiamo per figura elementare un esagono regolare, composto di 24 triangoli equilateri, quale indica il disegno qui presso: si vedrà subito, che la compensazione parziale di questa figura si fa con 31 equazioni di condizione. Per un numero grandissimo m di vertici, il numero di tali figure ha per limite il numero dei triangoli diviso per 24, ossia $\frac{m}{12}$. Il numero dei punti primarj I K L... interni ha per limite $2 . \frac{m}{12}$, poichè ogni esagono ne ha 6, ciascuno dei quali vale per 3 esagoni. Dunque infine la compensazione angolare secondo il sistema qui esposto domanda $\frac{m}{4}$ equazioni, quindi un numero *dodici* volte minore di quello che si richiede dal metodo ordinario e rigoroso.

» 9. Così sarà provveduto agli angoli. Per ciò che riguarda i lati, incominciamo dal considerare a parte una spezzata di confine tra due poligoni. Siano $\mu_0'\ \mu_1'\ \mu_2' \ldots$ numeri esprimenti le proporzioni dei diversi lati componenti la spezzata, determinate dalla compensazione parziale del primo tra i due poligoni: siano $\mu_0''\ \mu_1''\ \mu_2'' \ldots$ i numeri analoghi dati dall'altro poligono. Noi adottiamo come numeri esprimenti i rapporti definitivi

$$\mu_0 = \sqrt{\mu_0' \mu_0''}, \qquad \mu_1 = \sqrt{\mu_1' \mu_1''}, \qquad \mu_2 = \sqrt{\mu_2' \mu_2''} \ \ldots\ldots$$

ed è facile vedere che i nuovi rapporti sono medj fra quelli dati da ciascuno dei due poligoni. E poichè gli angoli della

spezzata sono già determinati per la compensazione angolare, tutte le spezzate della rete riusciranno completamente definite, quanto alla loro forma. Rimane ora a determinare le loro grandezze assolute (1).

" 10. Supponiamo che per un dato poligono sia stata calcolata la lunghezza totale di ciascuna delle spezzate confinali, che lo circondano: e che dietro la compensazione parziale di esso siansi trovati, per esprimere i rapporti di tali lunghezze, i numeri $\lambda^{(a)}$ $\lambda^{(b)}$ $\lambda^{(c)}$ ......, i quali per brevità chiamerò d'ora innanzi *fattori di confine*, sovr'essi aggirandosi tutta la compensazione lineare. Sarà agevole esprimere in funzione di questi fattori, e dei rapporti fissati precedentemente per le varie parti d'una medesima spezzata, un sistema di numeri, esprimenti i rapporti di tutti i lati chiudenti il poligono. Dando ai numeri μ sovra esposti un indice corrispondente alla spezzata cui appartengono, questi numeri saranno

$$\text{per la spezzata } \lambda^{(a)} \ldots \; \lambda^{(a)} \frac{\mu_0^{(a)}}{\Sigma\,\mu^{(a)}}, \quad \lambda^{(a)} \frac{\mu_1^{(a)}}{\Sigma\,\mu^{(a)}}, \quad \lambda^{(a)} \frac{\mu_2^{(a)}}{\Sigma\,\mu^{(a)}} \ldots$$

$$\text{per la spezzata } \lambda^{(b)} \ldots \; \lambda^{(b)} \frac{\mu_0^{(b)}}{\Sigma\,\mu^{(b)}} \quad \lambda^{(b)} \frac{\mu_1^{(b)}}{\Sigma\,\mu^{(b)}} \quad \lambda^{(b)} \frac{\mu_2^{(b)}}{\Sigma\,\mu^{(b)}} \ldots$$

e così innanzi: i quali numeri per brevità designeremo con $m_0^{(a)}$ $m_1^{(a)}$ $m_2^{(a)}$, per la spezzata $\lambda^{(a)}$; con $m_0^{(b)}$ $m_1^{(b)}$ $m_2^{(b)}$ ..., per la spezzata $\lambda^{(b)}$, ecc. Indicando con $\alpha_s^{(i)}$ l'angolo che il lato espresso dal numero $m_s^{(i)}$ fa con una retta fissa di posizione, nel piano del poligono, converrà, affinchè questo sia chiuso, che siano adempite le condizioni

$$0 = \Sigma\, m_s^{(i)} \cos \alpha_s^{(i)}, \qquad 0 = \Sigma\, m_s^{(i)} \sin \alpha_s^{(i)},$$

dove le somme s'intendono estese a tutti i lati del poligono, quindi tanto all'indice s che all'indice (i).

" 11. Siccome il poligono, dopo la sua compensazione par-

(1) Per le spezzate esterne, i valori definitivi dei numeri μ si lasceranno tali quali li fornisce la compensazione parziale dell'unico poligono cui appartengono.

ziale, chiudeva esattamente, erano allora soddisfatte le condizioni che precedono: ma in virtù delle modificazioni apportate agli angoli $\alpha_s^{(i)}$ dalla compensazione angolare, cesseranno, generalmente parlando, di aver luogo, se ai rapporti λ non si faccia qualche leggera modificazione. Io suppongo che le correzioni da apportarsi ai numeri $\lambda^{(a)}\ \lambda^{(b)} \ldots$ siano $\lambda^{(a)}\ \omega^{(a)},\ \lambda^{(b)}\ \omega^{(b)} \ldots$ essendo i numeri ω di loro natura piccolissimi. Uno di questi può prendersi ad arbitrio. Così i nuovi valori dei fattori di confine saranno, invece di λ, $\lambda(1+\omega)$: e non sarà difficile vedere, che, indicando con $\varepsilon_{(s)}^{(i)}$ la correzione subita dall'angolo $\alpha_{(s)}^{(i)}$ in grazia della compensazione angolare, dovranno per la chiusura del nuovo poligono essere soddisfatte le condizioni

$$0 = \Sigma\, \omega^{(i)}\, m_s^{(i)} \cos \alpha_s^{(i)} - \Sigma\, m_s^{(i)} \sin \alpha_s^{(i)}\, \varepsilon_s^{(i)}:$$

$$0 = \Sigma\, \omega^{(i)}\, m_s^{(i)} \sin \alpha_s^{(i)} + \Sigma\, m_s^{(i)} \cos \alpha_s^{(i)}\, \varepsilon_s^{(i)}:$$

dove gli ultimi membri sono quantità totalmente conosciute. Avremo dunque due equazioni di primo grado fra le incognite $\omega^{(a)}\ \omega^{(b)} \ldots \omega^{(i)}$ che danno le correzioni dei fattori confinali: ed ogni poligono ne fornirà altrettante.

„ 12. Ma fra le medesime correzioni avremo equazioni di un altro genere, dipendenti dall'adattamento esatto di tutti i poligoni che confinano ad un medesimo vertice O (vedi la figura del § 3). Siano A B C tre poligoni, Oa Ob Oc le loro linee confinali concorrenti in O. In virtù delle correzioni già fatte, il giro d'orizzonte intorno ad O sarà chiuso, gli angoli delle spezzate si adatteranno esattamente nei punti secondarj, i rapporti dei lati di queste spezzate saranno identici per 2 poligoni contigui (§§ 7 e 9): resta ora che le spezzate siano ancora congruenti quanto alle loro dimensioni: cioè che il rapporto delle spezzate Ob Oc, dedotto immediatamente dal poligono A, sia identico al rapporto che mediatamente si deduce girando pei poligoni B C. Siano $\lambda_a'\ \lambda_a''$ i fattori confinali ottenuti dalla compensazione parziale del poligono A per esprimere i rapporti delle spezzate Ob Oc; similmente siano $\lambda_b'\ \lambda_b''$ i numeri esprimenti i rapporti delle spezzate Oc Oa, quali derivano dalla compensazione parziale di B; finalmente $\lambda_c'\ \lambda_c''$ i

numeri esprimenti il rapporto delle spezzate Oa Ob, quali derivano dalla compensazione parziale del poligono C. Essendo $\omega'_a \lambda'_a, \omega''_a \lambda''_a \dots$ le correzioni dei 6 rapporti confinali, dovrà esserè a tutto rigore

$$\lambda'_a (1+\omega'_a)\, \lambda'_b (1+\omega'_b)\, \lambda'_c (1+\omega'_c) = \lambda''_a (1+\omega''_a)\, \lambda''_b (1+\omega''_b)\, \lambda''_c (1+\omega''_c)$$

e sarà facile tradurre questa equazione in forma lineare rispetto alle quantità ω, negligendo di queste i quadrati ed i prodotti. Una equazione simile fra le quantità ω si otterrà da ogni punto primario interno della rete.

" 13. Adempite le condizioni precedenti, i poligoni si adatteranno esattamente gli uni agli altri, e, data la dimensione assoluta di uno, tutti gli altri saranno determinati. Ma quando la rete contenga più basi, per un certo numero di poligoni si possederanno le dimensioni assolute, le quali dovranno accordarsi tutte, mediante conveniente determinazione delle quantità ω. Per iscoprire le condizioni che a ciò conducono, consideriamo un poligono contenente una base. Essendo $\lambda_0 \lambda_1 \lambda_2 \dots$ i suoi fattori confinali, $\omega_0 \lambda_0, \omega_1 \lambda_1, \omega_2 \lambda_2 \dots$ le correzioni corrispondenti, noi metteremo per condizione, che il poligono corretto sia isoperimetro al primo, di guisa, che chiamando P il perimetro del poligono non corretto, calcolato sulla base in esso contenuta, le lunghezze assolute delle linee confinali vengano ad essere, dopo la correzione,

$$P \frac{\lambda_0 (1+\omega_0)}{\Sigma \lambda (1+\omega)}, \quad P \frac{\lambda_1 (1+\omega_1)}{\Sigma \lambda (1+\omega)}, \quad P \frac{\lambda_2 (1+\omega_2)}{\Sigma \lambda (1+\omega)} \dots\dots$$

Qui il perimetro P fa funzioni di base. Sarà facile sviluppare qualsivoglia di queste espressioni in funzione lineare delle quantità ω, e metterle sotto la forma

$$A + B\,\omega_0 + C\,\omega_1 + D\,\omega_2 + \dots.$$

Ogni lato del poligono base potrà dunque esprimersi come funzione lineare delle correzioni ω attinenti al poligono stesso.

" 14. Ciò posto, sia A, B, C, D... R, S, una serie di poligoni formanti una fila non interrotta, e poniamo che i due poligoni estremi A, S contengano ciascuno una base. Ciascuno

di questi poligoni toccherà il precedente ed il seguente lungo una spezzata di confine. I fattori confinali della spezzata che divide A da B siano λ''_a nel poligono A, λ'_b nel poligono B. Similmente, per la spezzata che divide B da C, siano i fattori confinali λ''_b nel poligono B, λ'_c nel poligono C: e così innanzi si proceda per denominazioni analoghe fino all'ultima spezzata di confine tra R ed S, i cui fattori confinali poniamo essere λ''_r λ'. Ora nel poligono A sia la lunghezza della spezzata di confine con B espressa da

$$P_a = A + B\omega'_a + C\omega''_a + D\omega'''_a + \ldots$$

in funzione degli ω appartenenti al poligono stesso. È manifesto, che, dopo la correzione dei fattori confinali, la lunghezza assoluta della spezzata di confine tra B e C dedotta dal poligono A sarà

$$P_a \frac{\lambda''_b(1+\omega''_b)}{\lambda'_b(1+\omega'_b)}:$$

e da questa si concluderà la lunghezza della spezzata di confine tra C e D, la quale sarà

$$P_a \frac{\lambda''_b(1+\omega''_b)}{\lambda'_b(1+\omega'_b)} \cdot \frac{\lambda''_c(1+\omega''_c)}{\lambda'_c(1+\omega'_c)}.$$

Ed è facile vedere che, seguendo tutta la serie dei poligoni, la dimensione assoluta della linea confinale ultima fra R ed S sarà

$$P_a \frac{\lambda''_b(1+\omega''_b)}{\lambda'_b(1+\omega'_b)} \cdot \frac{\lambda''_c(1+\omega''_c)}{\lambda'_c(1+\omega'_c)} \cdot \frac{\lambda''_d(1+\omega''_d)}{\lambda'_d(1+\omega'_d)} \cdots\cdots \frac{\lambda''_r(1+\omega''_r)}{\lambda'_r(1+\omega'_r)}.$$

Or questa lunghezza assoluta, che chiameremo P_s, si può esprimere, come fu detto al § 13, per mezzo degli ω del poligono S, e mettere sotto la forma

$$P_s = L + M\omega'_s + N\omega''_s + \ldots.$$

Eguagliando i due valori di P_s, noi troveremo

$$1 = \frac{A + B\omega'_a + C\omega''_a + \ldots}{L + M\omega'_s + N\omega''_s + \ldots} \cdot \frac{\lambda''_b(1+\omega''_b)}{\lambda'_b(1+\omega'_b)} \cdot \frac{\lambda''_c(1+\omega''_c)}{\lambda'_c(1+\omega'_c)} \cdot \frac{\lambda''_d(1+\omega''_d)}{\lambda'_d(1+\omega'_d)} \cdots \frac{\lambda''(1+\omega''_r)}{\lambda'_r(1+\omega')}$$

Questa equazione, che facilmente si rende lineare rispetto alle quantità ω, comprende tutte quelle fra tali quantità, che appartengono ai due poligoni estremi dotati di base, ed inoltre quelle relative alle spezzate di contatto fra i poligoni A ed S. Il numero totale di simili equazioni, che dovranno essere soddisfatte dalla rete, è eguale al numero delle basi, diminuito di 1.

" 15. Raccogliendo quanto si è detto circa alla compensazione lineare, si vede, che il tutto s' aggira sulle correzioni dei fattori confinali, e che il numero delle equazioni da soddisfare è eguale al doppio del numero dei poligoni, più il numero dei punti primarj interni, più il numero delle basi misurate, meno l'unità. La somma di tali numeri sarà ancora assai modica per reti molto estese; se si trascurino le equazioni dipendenti dalle basi, essa giungerà ad $\frac{m}{3}$ per la rete tipica esaminata al § 8; quindi sarà ancora *nove* volte minore del numero delle equazioni richiesto dalla soluzione rigorosa del medesimo caso. Tal numero non sarà mai sufficiente a determinare i valori delle quantità ω; si definirà completamente il problema, mettendo per condizione, che $\Sigma\omega^2$ sia minima. Questo modo di procedere apparirà plausibile, quando si rifletta, che ω indica la frazione del fattore o della lunghezza λ, di cui bisogna accrescer il medesimo λ per correggere la rete. Abbiamo difatti supposto, che la correzione di λ fosse $\omega\lambda$. Così saranno fissate definitivamente le posizioni reciproche e le lunghezze di tutte le linee confinali: ogni poligono sarà determinato completamente nei suoi angoli e nei suoi lati: l'insieme dei loro perimetri sarà uno scheletro fisso, a cui si potranno riferire i punti secondarj. Rimane a fissare il sito dei vertici interni di ciascun poligono: ciò si potrà fare in varj modi per approssimazione, od anche più rigorosamente compensando una seconda volta ciascun poligono, mantenendo fermi i valori degli angoli e dei lati del suo perimetro, quali derivarono dal calcolo precedente.

" 16. A complemento della soluzione resta che s' indichino le modificazioni da apportarsi quando la rete non sia piana,

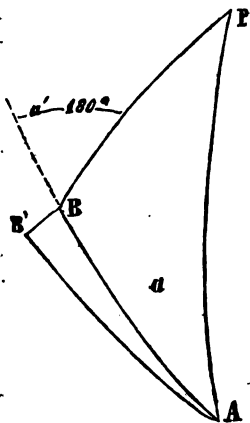
ma si estenda in lungo ed in largo sovra uno sferoide ellittico. Per ciò che riguarda le relazioni fra gli angoli dei poligoni (§ 7), nulla sarà da cambiare nelle equazioni derivanti dai giri d'orizzonte: la somma degli angoli di un poligono di n vertici dovrà poi superare 180^{0} $(n-2)$ di una quantità equivalente alla somma di tutti gli eccessi sferici dei triangoli compresi *dentro* del poligono. La compensazione degli angoli non offrirà qui alcuna maggiore difficoltà. La compensazione dei fattori confinali dipenderà ancora da equazioni del medesimo genere: anzi le equazioni relative all'adattamento dei poligoni intorno ad un medesimo vertice (§ 12), e quelle che conducono all'accordo delle basi (§ 14), non saranno punto diverse. Non abbiamo varietà che nelle equazioni relative alla chiusura di ciascun poligono.

» 17. La questione in tal caso si riduce ai seguenti termini: sopra lo sferoide ellittico è dato un poligono, del quale si sa, che chiude esattamente nel suo perimetro: ai suoi lati ed ai suoi angoli si apportano ora delle piccolissime mutazioni. Determinare la relazione che deve esistere fra queste mutazioni, affinchè il nuovo poligono chiuda ancora esattamente. Per tal fine, invece delle projezioni ortogonali su due rette fra di loro perpendicolari, noi sceglieremo le projezioni sul meridiano e sull'equatore dello sferoide ellittico, e riterremo, che la projezione di un lato del poligono sul meridiano sia la differenza di latitudine tra i due estremi di quel lato, e, similmente, la projezione sull'equatore sia la differenza di longitudine. Un poligono sferoidico sarà chiuso, quando la somma delle differenze di latitudine e di longitudine fra i punti e vertici consecutivi, cominciando dal primo, e ritornandovi dopo girato l'intiero poligono, sia eguale a zero. Ed essendo dato un poligono chiuso, a cui si apportino piccolissime deformazioni, il nuovo poligono sarà ancora chiuso, quando la somma delle variazioni indotte nelle differenze di latitudine e di longitudine sia pur nulla.

» 18. Sia A il primo, B il secondo vertice del poligono, P il polo della terra, α α' gli azimut reciproci, e crescano le lon-

gitudini dal meridiano PA al meridiano PB: chiamisi a la lunghezza AB. Sarà facile vedere, che se ad a si dà il piccolissimo incremento ωa, la latitudine β e la longitudine λ del punto B prenderanno rispettivamente gl'incrementi

$$\Delta \lambda = -\frac{\omega a}{r} \sin \alpha' \qquad \Delta \beta = -\frac{\omega a}{\rho} \cos \alpha',$$

essendo r il raggio del parallelo sferoidico del punto B, ρ il raggio di curvatura dell'ellisse meridiana in B, l'uno e l'altro espresso nella medesima unità lineare che a. D'altra parte, se, restando costante a, all'azimut α si dia l'incremento $\Delta \alpha$, la linea geodetica che prima accennava a B, ora determinerà (restando costante la sua lunghezza) un punto B′ vicinissimo a B: e l'elemento lineare BB′ sarà, in virtù di un teorema di Gauss (1), perpendicolare alle AB, AB′. È facile poi comprendere, come nei casi pratici, dove AB raramente sorpassa un grado, si può con tutta sicurezza scambiare il tratto BB′ per l'arco di circolo di ampiezza $\Delta\alpha$ descritto con raggio a. Essendo dunque BB′ $= a \Delta\alpha$, le variazioni che il mutarsi nell'azimut induce nelle coordinate di B saranno

$$\Delta \lambda = -\frac{a \Delta \alpha}{r} \cos \alpha' \qquad \Delta \beta = +\frac{a \Delta \alpha}{\rho} \sin \alpha':$$

e le variazioni totali dipendenti dalle mutazioni delle lunghezze a e degli azimut α saranno, per l'intero poligono,

$$-\Sigma \frac{a}{r} (\omega \sin \alpha' + \Delta \alpha \cos \alpha') \qquad -\Sigma \frac{a}{\rho} (\omega \cos \alpha' - \Delta \alpha \sin \alpha');$$

le quali espressioni, surrogandovi per a successivamente le quantità indicate al § 11 con $m_s^{(1)}$, invece di α' gli azimut al

(1) Gauss, *Disquisitiones generales circa superficies curvas*, § 15.

fine di ciascun lato, invece di $\Delta\alpha$ le variazioni dell' azimut *al principio* di ciascun lato, invece di ω la quantità dello stesso nome che appartiene al lato considerato: daranno eguagliate a zero delle equazioni, non differenti da quelle relative ai poligoni piani, che per i denominatori r e ρ, dei quali si hanno tavole corrispondenti a tutte le latitudini. Così la soluzione è per ogni lato completa: rimane che si dimostri la sua applicabilità pratica a qualche grande esempio, e le operazioni oggi in corso per la misura del grado europeo ne forniranno senza dubbio occasione. »

NOMINE

A norma dei Regolamenti, la Classe procede alla nomina di Socj corrispondenti, sottoponendo a squittinio segreto i nomi dei candidati proposti da tre membri effettivi.

Risultano eletti Socj corrispondenti italiani i signori:

AMBROSOLI dottor CARLO, in Milano;
BANFI prof. CAMILLO, in Milano;
DE-BONIS ing. FRANCESCO, in Ancona;
FERRINI prof. RINALDO, in Milano;
GIBELLI dottor GIUSEPPE, in Pavia;
LAVIZZARI prof. LUIGI, in Lugano;
PORRO prof. IGNAZIO, in Milano;
PADULLI nob. PIETRO, in Milano;
QUAGLINO prof. ANTONIO, in Pavia;
SCACCHI prof. ARCANGELO, in Napoli;
VOLPICELLI prof. PAOLO, in Roma;

e Socj corrispondenti esteri i signori:

PASTEUR prof. LUIGI, in Parigi;
POUCHET prof. F. A., in Rouen.

CONFERIMENTO DI PENSIONE

In forza del R. decreto 23 dicembre 1865, la pensione rimasta vacante per la morte del membro effettivo dott. Carlo Vittadini, è conferita, sopra proposta dell'Istituto, al membro effettivo professor SANTO GAROVAGLIO.

MEMORIE LETTE

FISICA APPLICATA. — *Il problema dell'acromatismo, trattato colla teoria microdinamica della luce.* Nota del prof. IGNAZIO PORRO.

« Fin dal 1850, epoca in che assunsi la direzione dell'Istituto tecnomatico di Parigi, ebbi a trattare la questione dell'acromatismo essenzialmente dal lato industriale, a fine di farne sparire, se fosse possibile, quelle incertezze che provengono dal modo di fissare il rapporto $\frac{dm'}{dm''}$ delle dispersioni; incertezze che inducono, nella pratica lavorazione, tentennamenti costosissimi, e sono causa principale del prezzo elevatissimo dei buoni objettivi.

» Affrontata la questione colla teoria microdinamica, presa al punto al quale l'avevano portata Cauchy ed i suoi contemporanei i più avanzati, m'avvidi tosto che v'era, circa i principj, un passo avanti da fare ancora.

» Mi posi dunque allo studio, e pervenni per gradi, nella teoria microdinamica, a quelle modificazioni che mi permisero di distinguere nel movimento atomico le particolarità, alle quali è da attribuirsi ognuno de' quattro ex-imponderabili, e mediante le quali si spiegano chiaramente que' molti fenomeni della luce, che sino a quell'epoca erano rimasti inesplicati, come per esempio le linee chiare ed oscure dello spettro; o dei quali non si arrivava a definire la vera origine microdinamica, nè a darne quindi una esatta idea, come quelli che

si conoscono sotto il nome di *polarizzazione*, che oscuramente ed inesattamente si spiegano nella teoria dei raggi.

» Spiegare le linee nere dello spettro solare con dire che mancano quei raggi al sole, egli è un rinnovare quella risposta al *quid est mors*, che dice *nihil aliud nisi privatio vitæ*. Definire la polarizzazione con dire *le rayon a des côtés*, egli è un asserire una duplice assurdità microdinamica, siccome ho nelle citate mie Memorie chiaramente dimostrato.

» Ma perchè quella prima parte del mio lavoro andò sparsa pe' giornali in brevi Memorie, o fu professata nelle inedite mie lezioni in Parigi, così che potrebbe non essere fin qui pervenuta, ne riassumerò oggi siccome esordio, e colla maggior brevità, i punti che importano alla intelligenza del soggetto che mi propongo di trattare.

» Io ammetto, anzi sostengo che l'immenso creato altro non è che *materia* e *moto*; ammetto che il moto perdura continuo, inestinguibile in tutti gli atomi della materia; ammetto che la materia è dotata dell'attrazione newtoniana in tutti i suoi atomi, ed è suscettibile di rarefazione infinita, in virtù di quella qualità elaterica, a spiegare la quale basta la forza centrifuga evolutoria degli atomi nelle loro orbite infinitamente piccole, senza bisogno di altre ipotesi di forze repulsive. Ammessi finalmente i sei stati di equilibrio già conosciuti fra le forze, in che gli atomi di una *materia unica* si costituiscono in molecole di vario genere, e queste in corpi distinti cogli appellativi di solido, liquido e gazoso, cometario e cosmico, e per il sesto allo stato etereo, ci troviamo giunti a tanto, che l'etere dei fisici non è più, come prima si voleva, privo di massa e di peso; esso è costituito di materia infinitamente rarefatta, e possiede tutte le qualità necessarie a renderlo obbediente a tutte le leggi della dinamica.

» Nè occorre ulteriormente la ipotesi di un etere che penetri i corpi tutti della natura, come l'acqua nella spugna; dal momento che si ammette in essi il moto atomico persistente, continuo, inestinguibile, quella ipotesi non ha più ragion d'essere.

» Le teorie microdinamiche applicate in questi termini, mostrano:

» 1.° Che in qualunque aggregato di materia ed in qualunque degli stati sovra indicati, gli atomi descrivono di continuo intorno al centro delle forze ciascuno un' orbita, generalmente ellittica, a dimensioni infinitamente piccole, e s'aggirano inoltre intorno ad un asse proprio;

» 2.° Che gli elementi, sia geometrici come dinamici, del moto considerato in ogni atomo, sono suscettibili di tutte le variazioni periodiche fin qui riconosciute nel meccanismo delle sfere celesti, ma in limiti di ampiezza proporzionalmente molto più larghi;

» 3.° Che indotta da una causa qualunque in un punto dello spazio una crisi (1), o variazione nel movimento, questa si propaga tosto in tutti i sensi, a tutte le distanze, con una velocità che è uniforme nell' etere e negli aggregati isotropi; velocità che nell' etere è inoltre indipendente dalla velocità angolare nell' orbita, ma ne dipende negli aggregati di più in più densi, ne' quali la crisi considerata si viene propagando.

» Applicando a spiegare i fenomeni tutti degl' imponderabili la teoria microdinamica intesa a questo modo, si giunge a stabilire:

» 1.° Che se si riferisce l'equazione dell' orbita per un solo atomo a tre assi rettangolari, ponendo quello delle z nel senso della propagazione di una crisi, le due componenti in x ed in y rappresentano e spiegano tutti i fenomeni della luce, la z rappresenta e spiega tutti i fenomeni calorici, e la rotazione dell' atomo sopra sè stesso rimane per rappresentare e spiegare tutti i fenomeni della elettricità;

» 2.° Che quindi la luce (per non parlar che di questa) non è già un movimento *sui generis*, che nasca e si spenga; essa non è che una esaltazione di quel movimento infinitamente piccolo, infinitamente veloce degli atomi di materia, movimento che persiste *ab eterno in æternum* nella intiera

(1) Crisi per *subita mutatio*.

natura; movimento che si muta e trasforma in mille guise, senza mai nulla perdere della sua energia;

» 3.° Che il movimento atomico apparisce ai nostri organi sotto forma di luce, quando in qualunque di questi svariatissimi mutamenti gli atomi arrivano a descrivere nelle loro orbite fra quattrocento ed ottocento milioni di rivoluzione per ogni milionesimo di minuto secondo. Al di qua ed al di là di quei limiti il movimento atomico non è sentito, almeno sotto forma di luce, dai nostri organi;

» 4.° Che la velocità media angolare nell'orbita costituisce il calore, mentre che l'intensità è funzione della velocità tangenziale; l'una e l'altra variano di continuo, ma per periodi regolari.

» Perciò non è esatto il dire che *coesistono* nella luce naturale tutti i colori; il che, per un medesimo istante fisico, è dinamicamente assurdo.

» Il vero è che la durata del periodo delle variazioni che hanno luogo nella media velocità angolare nell'orbita, sebbene lunghissima per rispetto alla durata di ogni rivoluzione dell'atomo nella sua orbita, è brevissima ancora per rispetto alla tardisensività de' nostri organi.

» 5.° Che tutti i fenomeni conosciuti sotto il nome oltremodo improprio di *polarizzazione*, consistono in modificazioni nelle variazioni periodiche degli elementi dell'orbita atomica.

» Premesse queste dichiarazioni, ed omesse, siccome non necessarie allo scopo della presente Memoria, tutte le altre che sono giunto a stabilire teoricamente ed esperimentalmente, colle quali si spiegano colla chiarezza propria della verità tutti i fenomeni i più complicati dell'ottica moderna, è tempo d'entrare nell'argomento preannunziato, l'*acromatismo*.

» Se colle misure così precise, come ognuno sa essere state quelle fatte da Frauenhofer sullo spettro solare, si costruisce una curva riferita a due assi rettangolari, prendendo per ascisse i valori m' dell'indice stati da Frauenhofer osservati per le sette ben note linee scure dello spettro che portano il di lui nome, misurate queste m' sopra una materia di *crownglass*,

e per ordinate gl'indici m'' stati similmente misurati sopra una materia di *flintglass*, si ottengono altrettanti punti di una curva, il coefficiente differenziale della quale espresso per $\frac{dm'}{dm''}$ sarà quello che nella teoria ordinaria dell'acromatismo si chiama il rapporto delle dispersioni.

» Ciò facendo colle misure così prese da Frauenhofer e da quanti altri dopo lui impiegarono il suo metodo, si ottiene realmente una curva, che per certe paste di vetro e per tutta la estensione dello spettro, conduce a valori di $\frac{dm'}{dm''}$, i quali variano considerevolmente da un estremo all'altro dello spettro; conduce cioè ad una linea considerevolmente curva, la quale, per dirlo passando, presenta un'inflessione verso il terzo della lunghezza dello spettro, cioè verso la linea D di Frauenhofer, ed un incurvamento più forte all'estremo rosso che all'estremo violetto.

» In questa curva si può vedere la geometrica rappresentazione di ciò che fu chiamato *irrazionalità della dispersione*.

» Ora è evidente che ripetendo, con istrumenti esatti, la sperienza di Newton dei prismi incrociati, ne deve nascere precisamente la curva dianzi specificata.

» A fine di risolvere indubbiamente il propostomi problema scientifico-industriale, ho dunque fatto costruire a bella posta un grande istrumento, diligentemente studiato in tutte le sue parti, strumento che chiamai *polioptometro*, nome ampiamente di poi giustificato dalle variatissime sperienze alle quali si applica; strumento i cui circoli davano il millesimo di grado centesimale, e la cui potenza ottica era proporzionata a questo limite di esattezza.

» Il cannocchiale era munito di un esattissimo micrometro con circolo di posizione, destinato specialmente allo studio della legge delle tangenti, cioè del coefficiente differenziale $\frac{dm'}{dm''}$, studio da farsi direttamente sulla curva di sopra specificata, senza bisogno di ricorrere alle linee di Frauenhofer.

» Or bene, non solo i flint ed i crown di tutte le specie, ma l'olio di cassia, il solfuro di carbonio, molte essenze,

molti cristalli naturali, e quante sostanze insomma potessero prestarsi all'esperienza, furono sperimentate al polioptometro, e lo furono in tutte le possibili combinazioni fra loro; tutte, nessuna eccettuata, fornirono una linea retta, fornirono cioè $\frac{dm'}{dm''}$ = costante, e ciò nei ristrettissimi limiti della esattezza dello strumento impiegato.

» Saranno esse dunque infedeli le misure state fatte da Frauenhofer?.... No, davvero, non è lecito il dubbio, e di più, il polioptometro si presta a rifarle collo stesso suo metodo, ed anche più facilmente che col noto teodolite di Frauenhofer; e rifattele io realmente sopra materie provenienti da Benediet-Beyrn (Monaco), ne uscì confermata di tutto punto la esattezza di quelle di Frauenhofer.

» A fine di sciogliere sì grave dubbio, noi ricorreremo alla formola colla quale Cauchy, appoggiandosi ai soli principj microdinamici, è giunto ad esprimere l'indice $m = \frac{V^o}{V'}$, ossia il rapporto delle velocità di propagazione nell'etere e nel corpo dato, svolto in serie ordinata secondo le potenze pari della lunghezza d'onda; la quale serie nella nostra teoria può essere espressa anche in funzione delle stesse potenze della media velocità angolare nell'orbita: il che del resto non muta che il numerico valore dei coefficienti, non la forma della serie, non le conclusioni alle quali miriamo. La formola di Cauchy diviene allora

$$\frac{V^o}{V'} = m = 1 + au^0 + bu^2 + cu^4 + etc.$$

Per verità si dovrebbe scrivere $\left(\frac{V^o}{V'}\right)^2$, ma Beer ha dimostrato che, nei limiti dell'applicazione ai fenomeni della luce, anche questa è licenza ammissibile, mediante la occorrente modificazione nei coefficienti. Questa serie essendo convergentissima, si possono trascurare tutti i termini che contengono potenze di u superiori alla seconda; si può dunque ritenere

$$m = 1 + a + bu^2.$$

» I coefficienti a; b sono costanti per ogni data materia, e dipendono dalla sua densità, dalla chimica sua composizione,

dalla sua fisica, o dicasi molecolare costituzione, e vogliono essere determinati colla esperienza, materia per materia; dunque per due materie diverse, colle quali s' intenda formare una lente iconogena acromatica. Siano

$$m' = 1 + a' + b'u^2$$
$$m'' = 1 + a'' + b''u^2.$$

» Differenziando e dividendo una per l'altra queste due equazioni, si ottiene

$$\frac{dm'}{dm''} = \frac{b'}{b''} = \text{costante}.$$

» Il quale risultamento analitico semplicissimo si trova in pieno accordo colle sperienze del polioptometro di sopra citato.

» Fatta così giustizia della pretesa irrazionalità della dispersione in ciò che riguarda l' acromatismo, e senza occuparmi delle cause di quella apparente contraddizione, che al mio punto di vista cessava d' ogni importanza, posi studio al metodo da seguirsi per determinare col polioptometro le costanti a, b per qualunque materia data, ed ecco in qual modo vi pervenni.

» Si lavori, come al solito, un prisma della data materia; poi lo si accoppii sul polioptometro ad una reticola, riducendo la fessura del portaluce ad un tenuissimo foro, oppure guarnendo di una piccola lente di cortissimo foco.

» Con questa disposizione e colla luce solare si potrà osservare nel campo del cannocchiale un fenomeno, previsto bensì dalla teoria, ma sorprendente per la sua bellezza; l'apparizione cioè di trenta ed anche quaranta spettri incurvati, in forma iperbolica, e simmetricamente posti per rispetto allo spettro centrale rettilineo. L' esperienza così preparata, il circolo verticale del polioptometro fornisce tosto i soliti dati per ottenere il valore di m per ogni e qualunque punto dello spettro.

» Il micrometro fornisce il mezzo di misurare, con squisita precisione ed indipendentemente dalle linee di Frauenhofer, la lunghezza d'onda per qualunque punto dello spettro, ossia

per qualunque colore, dalla quale si può trarre il corrispondente valore di u mediante la formola $u = \frac{2\pi V^{o}}{\lambda}$

» Il circolo di posizione poi fornisce per ogni punto osservato l'angolo fatto dalla tangente alla curva coll'asse, cioè la legge delle tangenti, la quale conferma sperimentalmente la figura iperbolica, che deve in questa sperienza risultare dalle esposte teorie.

» Con questi dati, e senza passare (ciò per maggiore semplicità) dalle λ alle u, la qual cosa non è necessaria per la pratica industriale, si ottengono facilmente in numeri i valori delle espressioni seguenti, che non occorre dimostrare:

$$m = \frac{\text{Sen}\,(d+p)}{\text{Sin}\,p} = 1 + A + B\frac{1}{\lambda^2}$$

$$B = \frac{dm}{d\lambda}\cdot\frac{\lambda^3}{2};$$

nelle quali espressioni d è il mezzo angolo di deviazione, p il mezzo angolo del prisma, osservati al circolo verticale del polioptometro, λ è dato in funzione dallo spaziamento delle linee della reticola, e delle misure micrometriche, $\frac{dm}{d\lambda}$ è dato per la tangente trigonometrica dell'angolo osservato al circolo di posizione.

» Il valore poi di B, sostituito nel valore di m dato di sopra, conduce al valore di A; ciò stabilito, noi abbiamo quanto occorre per la soluzione esatta del problema dell'acromatismo.

» Nella teoria microdinamica delle lenti, quale s'insegnava nello Instituto tecnomatico di Parigi, e da me pubblicata or fan circa dieci anni, e, potrei aggiungere, da tre anni da me pure insegnata nello Instituto tecnico superiore di Milano, si hanno le seguenti relazioni. L'equazione fondamentale della teoria delle lenti prende la forma

$$(A + Bu^2)\,\Delta'_{\prime\prime}\,c = F$$

» Le c sono le curvità della lente, F è la sua forza.

» Superponendo due lenti per le quali siano f', f'' le forze;

$c', c''; k', k''$ le curvità, e siano $a', a''; b', b''$ i noti coefficienti, si otterrà per la forza F della lente composta

$$F = f' + f'' = a' \Delta c + a'' \Delta k + u^2 (b' \Delta c + b'' \Delta k).$$

» Ponendo

$$b' \Delta c + b'' \Delta k = 0$$

il sistema sarà acromatico.

» Per ciò fare si hanno le quattro indeterminate $c', c''; k', k''$, e si ha inoltre la scelta della materia.

» Il problema è dunque per più versi indeterminato, e vi è campo ad introdurre, per renderlo determinato, nuove condizioni, la più importante delle quali sarà di rendere minima, se non nulla, la deformazione delle isodinamiche emergenti, e ciò colla massima apertura possibile.

» Per cannocchiali geodesici ed astronomici s'aggiunge inoltre la condizione di uniformità del valore degli angoli micrometrici, in qualunque parte del campo linearmente misurati; ma questo argomento è estraneo allo scopo della presente Memoria.

» Applicata industrialmente nello Instituto tecnomatico di Parigi alla costruzione di grandi objettivi, questa teoria trovò la sua piena conferma nella riuscita dei medesimi sempre di primo getto, senza dar mai luogo a ritocchi, mentre il contrario avviene tuttora a Monaco ed in tutte le officine ottiche, nelle quali si calcolano gli objettivi coll'antico sistema, cioè si assumono siccome costanti da determinarsi il medio valore di m per ognuna delle due sostanze, ed il medio rapporto $\frac{dm'}{dm''}$ dall'una all'altra, determinato colle linee nere dello spettro: i quali dati non conducono mai all'acromatismo perfetto, e lasciano all'artista il fastidio di dover quindi perfezionare l'opera sua cogli incerti mezzi del praticume.

» Per lo contrario il polioptometro serve egregiamente a comprovare sul lavoro finito la riuscita, tanto in ciò che riguarda la esatta figura delle superficie, una per una, quanto in ciò che riguarda l'acromatismo; ed essendo qui ridotti i colori ad un sistema di esattissime misure, può essere com-

provato l'acromatismo anche da quei daltoniani, pei quali la ciriegia matura e la foglia dell'albero appajono dello stesso colore.

» In ciò poi che riguarda la purezza della materia e la perfetta uniformità di densità in tutta la estensione del vetro, la si può constatare centimetro per centimetro.

» Centocinquantasei objettivi, superiori in diametro ad un decimetro, parecchi dei quali di venticinque centimetri ed uno di cinquantaquattro centimetri di diametro e quindici metri di lunghezza focale (il più grande objettivo del mondo), sono stati eseguiti sotto la mia direzione dal 1853 al 1860, e stanno siccome pratica conferma incontestabile della esposta teoria.

» Il risultamento in economia industriale fu pei consumatori, cioè per la scienza, un ribasso del 25 per cento sulla tariffa, mentre allo Instituto tecnomatico ne rimaneva ancora triplicata, e, ciò che val meglio, assicurata la quota di guadagno, che era in prima molto sottile ed incerta, non di rado negativa.

» Potrei riferire siccome esempio di applicazione di misura polioptometrica quella stata da me fatta a Firenze sopra un crownglas italiano, stato fabbricato come prima industriale sperienza sotto la mia direzione a Colle (Val d'Elsa in Toscana) con quarzo di Serravezza; ma mi limiterò a dire che quel crown è riuscito otticamente superiore al crown di Benedict-Beyrn impiegato a Monaco, ed a tutti i crown inglesi, non escluso il Simms, e non la cede che ad un boro-silicato doppio di magnesio e calcio stato fabbricato, pure me influente, nella cristalleria di Clichy presso Parigi nel 1855, il quale però non fu messo in comune commercio, atteso il suo prezzo assai più elevato.

» L'industria italiana manca totalmente di un Instituto ottico; nè v'ha motivo per tollerare che l'Italia ceda la palma alla Baviera ed alla stessa Vienna: gli sforzi privati stati tentati fin qui, o non hanno riuscito affatto, o sono rimasti nella più assoluta nullità. Il solo prof. Amici aveva saputo conqui-

stare all'Italia un'ottica riputazione, ma egli si mantenne sempre nella limitata scala del semplice dilettante.

» Il momento però sarebbe propizio: l'Inghilterra, dopo la morte di Trougton, è sotto questo rispetto decaduta; in Francia domina la *camelote*, ed il *bon courant* ha usurpato il posto del *vero buono*, che è sparito colla morte di Cauchoix e di Gambéy; la Baviera è stazionaria.

» L'Italia, che paga male ed istruisce peggio i suoi operaj, trae annualmente dall'estero per sei milioni almeno di oggetti ottici e di strumenti poco precisi che si chiamano *di precisione*, quando invece applicandovi il suo genio, i suoi capitali ed una scienza che era un tempo sua e può tornare ad esserlo, potrebbe servire bene sè stessa, e potrebbe inoltre, ciò che più importerebbe alla ricchezza nazionale, esportare per una grossa somma su tutti i mercati del mondo in vittoriosissima concorrenza con le altre nazioni produttrici.

» Gli Instituti scientifici faranno dunque opera degna di loro ed eminentemente patriottica propagando queste pratiche dottrine, gli Instituti tecnici istruendo i nostri giovani ingegneri industriali in questo ramo di fisica tecnologica, tutti gli Italiani incoraggiando collo sprone del loro patriottismo, coll'efficiente dei loro capitali lo impianto di un industria indispensabile al progresso di tutte le scienze, di tutte le arti; indispensabile sopratutto alla rinascente nostra marina; sorgente poi di gloria scientifica nobilissima e di onorevole vistoso lucro a chi l'imprenda ed alla nazione. »

CORRISPONDENZA

Il Ministero della marina ringrazia l'Istituto per la trasmissione dei quesiti da proporsi ai due scienziati che il governo invia al Giappone e alla China.

La Direzione della R. manifattura di tabacchi in Milano, prega l'Istituto a voler far istituire un esame comparativo sopra due saggi di storace.

(Commissarj, professori Giovanni Polli e Frapolli.)

BULLETTINO BIBLIOGRAFICO (*)

Libri presentati nella tornata del 25 gennajo 1866.

AMBROSOLI C., Sulla uretrite cronica ecc. Milano, 1865.

— Sulle granulazioni dell'utero ecc. Milano, 1865.

BERRENS, Traversée des chaines de montagnes en chemin de fer, au moyen d'air comprimé dans des tunnels métalliques. Paris, 1865.

BRUNETTI, Le choléra de Constantinople. Études étiologiques. Constantinople, 1866.

CREMONA, Elementi di matematica del dott. Riccardo Baltzer, ecc. (Prima versione italiana, ecc.) Parte I. Aritmetica ordinaria; Parte II. Aritmetica generale. Genova, 1865.

DE-GIOVANNI, Sul salasso nella cura della pneumonite, ecc. Milano, 1865.

DE-CRISTOFORIS, Diagnosi fisica e differenziale del cistovarino e dell'ascite. Milano, 1865.

— La medicina ostetrica e la ginecologia nell'Ospitale Maggiore di Milano. Milano, 1865.

DELL'ACQUA, Il Lama e l'Alpaka. Milano, 1865.

GENOCCHI, Studj intorno ai casi d'integrazione sotto forma finita. Torino, 1865.

LOVEN, Om Ostersjön. Stockolm, 1864.

ORLANDINI, Antropologia e cosmologia. Bologna, 1865.

PAYEN, Précis théorique et pratique des substances alimentaires. Paris, 1865.

PIATTI, Percée du Mont Cenis. (Lettre adressée au *Practical Mechanic's Journal.*) Paris, 1865.

POLLI, Intorno alla dottrina delle malattie da fermento morbifico, e alla terapia solfitica. Risposta ai dubbj e alle os-

---

(*) *Gli annunzj in questo* Bullettino *servono di ricevuta delle pubblicazioni inviate dalle Accademie.*

servazioni dei dottori Semmola, Maraglio e De Giovanni. Parte II. Milano, 1865.

Possenti, Relazione al signor Ministro dei lavori pubblici di visita delle opere di ponti e strade e di porti, spiagge e fari nelle province siciliane. Milano, 1865.

Sangalli, Sulla organizzazione morbosa del corpo umano. Pavia, 1865.

Santopadre, La litotripsia non è invenzione italiana, ma scoperta dalla chirurgia italiana. Fano, 1866.

Tyndall, Sur la radiation. Paris, 1865.

Tulasne (Lodovicus-Renatus et Carolus), Selecta fungorum carpalogia, t. III. Parisiis, 1865.

Trevisanato, Anno clinico dal maggio 1863 all'aprile 1864. Venezia, 1865.

Volpicelli, Rectification du coefficient de condensation communément adopté pour le condensateur voltaique. Genève, 1865.

— Ricerche analitiche sul bifilare tanto magnetometro quanto elettrometro, sulla curva bifilare e sulla misura del magnetismo terrestre. Roma, 1865.

Pubblicazioni periodiche ricevute nel gennajo 1866.

Annales du Conservatoire impérial des arts et métiers, etc. T. VI, N. 22. Paris, 1865.

De la Gournerie, Sur un modèle d'une surface réglée du troisième ordre. — Morin, Sur les moyens à employer pour refraîchir l'air dans les édifices publics ou privés. — Payen, Jodure de potassium. — Péligot, Sur les vers à soie. — Alcan, Du feutrage. — Houzeau, Sur l'acide chlorydrique arsénifère du commerce.

Annali di chimica applicata alla medicina. N. 1 e 2. Milano, 1866.

Annali universali di medicina. Fascicolo di gennajo 1866. Milano, 1866.

Ricordi, Sulla irreinoculabilità della forma di sifilide. — Tigri, Della

emormesi. — VISCONTI, Prolusione al corso libero di anatomia patologica aperto nell'Ospitale Maggiore di Milano. — BARBIERI, Relazione per l'anno 1865 sul Gabinetto anatomo-patologico dell'Ospitale Maggiore di Milano. — SCHIVARDI, Il dottor Alessandro Gambarini.

Annuaire de la Société météorologique de France. Tomo X, 1862. Première partie. Paris, 1865.

Atti dell'Accademia pontificia de'Nuovi Lincei. Sessione 3.ª del 5 febbrajo 1865; e sessioni dal 8 gennajo al 30 luglio 1865. Roma, 1865.

Atti dell'Istituto veneto. Tomo X. Serie terza. Dispensa prima. Venezia, 1865.

STIEHLER, Palaeophytologiæ statum recentem exemplo monocotylodonearum etc.

Bibliothèque universelle et Revue suisse. N. 97. Genève, 1866.

MARIGNAC, Sur les combinaisons du niobium. — SAINT-ROBERT, Sur une note de M. Clausius, Sur la détermination de la disgrégation d'un corps etc. — DE CANDOLLE, Vie et écrits de sir W. Hooker. — OPPEL, L'étage tithonique.

Bullettino delle scienze mediche ecc. Vol. XIV, serie 4.ª dicembre 1865, e Vol. I, serie 5.ª gennajo 1866. Bologna, 1866.

BRUGNOLI, Il nitrato d'argento nella cura dell'atrofia muscolare progressiva. — CANUTI, Anomalia nell'esito di vaccinazioni. — BARAVELLI, Estrazione d'una metà dell'ulna ecc. — RIZZOLI, Intorno ad un nuovo tracheotomo. — Disarticolazione del piede destro ecc. — MARGUTTINI, Contagio.

Bulletin de l'Académie royale de médecine de Belgique. T. VIII, N. 9. Bruxelles, 1865.

WARLOMONT, Sur l'opération de l'entropion. — Sur la vaccination animale.

Bulletin de l'Académie impériale de médecine. T. XXXI; N. 5-7. Paris, 1865-66.

Bulletin de la Société de géographie. Décembre 1865. Paris, 1865.

MALTE-BRUN, Sur les travaux de la Société de géographie et sur les progrès des sciences géographiques pendant l'année 1865. — D'AVE-

ZAC, Sur une mappemonde turke du XVI siécle conservée à la bibliothéque de Saint-Marc à Venise.

Bulletin de la Société imperiale des naturaliste de Moscou. N. 2. Moscou, 1865.

HERMANN, Untersuchungen ueber Tantal und Niobium, sowie ueber Ilmenium, ein neues Metall. — HERDER, Plantæ Raddeanæ Monopetalea. — RADOCHKOFFSKY, Les Mutilles russes. — HERMANN, Ueber die Zusammensetzung von Wöhlerit, Aeschynit und Euxenit, sowie Bemerkungen ueber Zirkonerde. — LINDEMANN, Zur Anatomie der Acanthocephalen. — Addenda ad novam revisionem Floræ kurskianæ. — ABICH, Aperçu de mes voyages en Transcaucasie en 1864. — BECKER, Mittheilungen einer botanischen und entomologischen Reise. — MOTSCHULSKY, Un genre nouveau de Staphilinites de l'Amérique septentrionale.

Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. XXIV Band. Wien, 1865.

KNER, Fische aus dem naturhistorische Museum in Hamburg. — FRITSCH, Ergebnisse mehrjähriger Beobachtungen in der Flora und Fauna Wiens. — PRYM, Neue Théorie der ultraelliptischen Functionem. — ZITTEL, Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. — LEITGEB, Die Luftwurzeln der Orchideen. — LAUBE, Die Fauna der Schichten von St. Cassian. — LEBER, Anatomische Untersuchungen ueber die Blutgefässe des menschlichen Auges.

Giornale veneto di scienze mediche. T. III, serie 3.ª Agosto dicembre. Venezia, 1865.

Giornale della R. Accademia di medicina. Vol. LV, fasc. di gennajo. Torino, 1866.

Giornale dell'ingegnere architetto ed agronomo. N. 1, gennajo. Milano, 1866.

MONGERI, La torre di Chiaravalle. — BOITO, Francesco Talenti.

Il Filiatre Sebezio. T. LXX, fasc. 424. Napoli 1866.

DE LUCA, Preservativi e rimedj del cholera.

CLASSE DI SCIENZE MATEMATICHE E NATURALI

ADUNANZA DEL 22 FEBBRAJO 1866 (*)

PRESIDENZA DEL CAV. CARCANO

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI MEMBRI E SOCJ DELL'ISTITUTO

PATOLOGIA. — *Un brano della storia dello sviluppo dei tumori.* Nota del prof. SANGALLI. (Estratto.)

« Nella tornata del 22 febbrajo, il prof. Sangalli comunicò un brano di *Storia dello sviluppo dei tumori.* Disse, come Lebert appoggiandosi sull'erronea dottrina della specificità delle cellule cancerose, non conformemente al vero, propugnasse la legge fisio-patologica dell'invariabilità di struttura dei tumori da tessuto morboso. Ricordò come egli nella sua Opera intorno a queste affezioni siasi dichiarato di contrario avviso riguardo a varie sorta di tumori; ed in questa lettura, colla relazione d'un caso di condro-carcinoma della regione parotidea, dimostrò la realtà del successivo passaggio del tu-

(*) Intervennero i Membri effettivi: CODAZZA, BALDASSARE POLI, GAROVAGLIO, CURIONI, LOMBARDINI, SCHIAPARELLI, FRISIANI, BIFFI, GIANELLI, HAJECH, VERGA, AMBROSOLI, PORTA, CARCANO, ROSSI, POLLI GIOVANNI, SACCHI, STRAMBIO; e i Socj corrispondenti: VILLA, OMBONI, CAVALLERI.

more cartilagineo nel cancro alla parte primitivamente affetta con infezione cancerosa dell' organismo. Finì raccomandando ai chirurghi la sollecita esportazione dei tumori non cancerosi, al fine di prevenire i danni che agli infermi possono ridondare o per l' eccessivo loro incremento, o per la loro tendenza a diffondersi nell'organismo, e consigliò in quella vece la pratica di non operare i tumori decisamente cancerosi.

» Il fatto, sul quale il prof. Sangalli massimamente appoggiava il suo discorso, è il seguente:

» Certo Rusconi Angelo di Pavia, d'anni 55, calzolajo, entrava nell'ospedale civico di Pavia il giorno 22 luglio 1865, per essere curato d' un tumore alla guancia sinistra, che dal chirurgo primario veniva giudicato di natura fibrosa. Questo tumore era ormai di tanta mole, da distogliere qualunque più ardito chirurgo dal tentativo d' un' operazione, sicchè per tutta cura applicaronsi delle faldelle spalmate d'unguento semplice sulla parte ulcerata del medesimo. Nel decorso di questa cura si manifestarono parecchie emorragie, l' ultima delle quali fu assai grave. Il paziente non provò mai alcuna difficoltà nel movimento della mandibola, e morì il 27 novembre 1865 in istato di marasmo con febbre.

» L' importanza del caso mi ha spinto a domandarne particolari notizie, e seppi che l'individuo, discendente da genitori sani ed esenti da tumori esterni, avea sempre goduto buona salute; aveva sei figli sani e viventi. Sedici anni avanti, il male cominciava a manifestarsi alla parte anteriore inferiore dell' orecchio sinistro in forma d' un tumoretto indolente, che non cagionava alcun incommodo all' infermo. Gradatamente esso andava aumentando di volume ed acquistava una superficie lobulare; ma siccome non cagionava dolore, così il paziente, timido di sua natura, non porgeva orecchio ai benigni consigli di cura cruenta. Di questo passo egli venne fino al 1863, cioè fino ai due ultimi anni di sua vita, nel qual periodo di tempo il tumore rapidamente raggiungeva un sì notevole volume, da recargli col suo peso non lieve disturbo.

» Nell'aprile p. p. manifestaronsi dei dolori lancinanti den-

tro il tumore e dei nodetti alla sua superficie, i quali ultimi, divenuti assai rossi, si esulcerarono. Il paziente, da prima di buona salute e mezzanamente robusto, in questo ultimo periodo della sua malattia visibilmente deperiva, e tanto più quando si manifestarono le emorragie e l'ulcerazione del tumore.

» Nel cadavere di questo individuo si riscontrò quanto segue:

» Colorito itterico della cute, emaciazione. La parte sinistra della faccia e del collo era occupata da un tumore assai voluminoso, della grandezza approssimativa della testa d'un ragazzo, la cui base si estendeva dalla regione parotidea e dall'apofisi mastoidea fino alla mascella inferiore, e lateralmente dal mezzo del lato sinistro del collo fino quasi al mento. La massa del tumore, essendo assai sporgente sul livello della base, pendeva in basso fino quasi a toccare la clavicola, mentre che dal lato opposto rialzava e sospingeva in alto il lobulo dell'orecchio. Era della lunghezza di 30 centimetri, della larghezza di 24, della circonferenza di 50. La sua superficie ineguale, lobulare, dove molle assai, dove dura quanto una cartilagine; la cute vi si vedeva dove assai sottile, rossa e sparsa di lunghi peli, dove esulcerata e coperta di essudato purulento. Dalla parte inferiore anteriore del tumore sporgeva un grosso bernoccolo formato d'una sostanza molle, di color brunastro, imbevuta di sangue: questa era la parte più estesamente e profondamente esulcerata. Tutta la massa morbosa era alquanto mobile alla sua base, e per nessun conto s'internava nell'ossatura sottoposta. Essa risultava costituita massimamente di tre sorta di sostanze; la più parte era in alto formata da bernoccoli semitrasparenti, d'aspetto cartilagineo; tra questi era una sostanza fibrosa giallognola, la quale in basso predominava; qui poi in luogo di bernoccoli cartilaginei v'erano nodi di sostanza molle rossigna, simile in tutto al tessuto del cancro midollare, ricco di vasi. Vasi sanguigni grossetti penetravano nell'interno della massa morbosa e si riempirono di quella materia, che a cagione d'esperimento venne injettata per la carotide. Più intimi rapporti del tumore colle parti vicine

non si poterono constatare, sì per la sua grande estensione, sì per la voglia di conservare il preparato. Nel cavo orale e nelle fauci nessun tumore: non si potè ravvisare lo sbocco del dutto stenoniano del lato sinistro.

» Siero limpido nella cavità delle pleure, la pagina viscerale delle quali era sparsa di numerosi corpicciuoli bianchicci, consistenti; tra questi si vedevano delle corte strisce bianchicce gozzute, formate dai vasi linfatici ripieni di materia bianchiccia encefaloidea. Nessuna sostanza abnorme nell' interno dei polmoni. Il fegato del peso di grammi 1720, più voluminoso del normale, era sparso alla superficie di numerosi nodetti biancogiallognoli, taluni ombellicati, formati da un tessuto consistente bianchiccio, sparso di punti giallicci, infiltrato d'umore lattiginoso. L'interno dell'organo era in gran parte trasmutato in questa sostanza, sicchè del tessuto epatico non si vedeva che qualche striscia qua e là. Le glandule linfatiche vicine all'organo ingrossate ed infiltrate di materia cancerosa.

» L'esame microscopico ha svelato, che la sostanza gialliccia del tumore era formata di fibre del tessuto connettivo ed elastico con intermedii corpuscoli fusati: nelle parti d'aspetto encefaloideo v'erano dove cellule della più svariata forma fornite di nuclei relativamente grandi, dove corpuscoli fusati; nelle parti d'aspetto cartilagineo v'era la struttura delle cartilagini, cioè una sostanza omogenea d'aspetto vitreo con entro cellule di svariata grandezza, la più parte fornite d'una capsula, alcune con la parete fatta a strati concentrici. In qualche località tra questo tessuto cartilagineo v'erano delle strisce di tessuto fibroso.

» Nel tessuto morboso del fegato v'erano nuclei granulosi grandi con poche cellule polimorfe alterate dalla degenerazione adiposa, sparse dentro un tessuto fibroso. Eguale costituzione nei corpicciuoli delle pleure e nella sostanza contenuta nelle strisce bianchicce della superficie del polmone. »

FISICA APPLICATA. — *Indicatore a distanza delle variazioni di caduta utile per gli opifizj sui corsi d' acqua.* Comunicazione del prof. GIOVANNI CODAZZA.

« Avverte, innanzi tutto, l'Autore la convenienza in parecchi casi di ottenere tali indicazioni, perchè queste variazioni possono avvenire, in costanza di stato d'acqua, per sottrazioni dolose a monte mediante bocche di estrazione, o per stagnamenti prodotti a valle in vantaggio d'un opificio inferiore. E questi fatti avvengono appunto quando maggior è l'interesse di chi li compie, ed il danno di quegli contro cui sono rivolti, cioè, nell' epoca delle magre. Ponendo mente che ad ogni diminuzione nel lavoro del motore rimane infruttuoso parte del tempo degli operaj, sarà facile avvertire l'importanza del danno che deve derivarne ad opifizj che contino parecchie centinaja di essi, e la convenienza di avere un indicatore del livello, sì a monte che a valle, nelle posizioni in cui il pelo d'acqua risente le prime variazioni, collocati sia su sponda propria, sia mediante opportune pattuizioni su sponda altrui. L'immediato avviso che il direttore d'un opificio ottiene delle prime variazioni di livello a monte ed a valle di esso, se per una parte sconsiglia la frode, per l'altra offre mezzo di subito constatarla, e di far prontamente i necessarj richiami per far cessare il danno.

» Ricorda in seguito altri indicatori di livello a distanza col mezzo della trasmissione elettrica, fra cui il mareografo di Du-Moncel; l'indicatore di livello del distinto ingegnere Maroni, che funziona per il rifornitore alla Stazione Centrale, e non passa sotto silenzio uno studio fatto da due allievi dell'Istituto Tecnico Superiore, i signori Bargellesi e Neppi, per ottenere in un ufficio d' ingegneri le indicazioni degli stati d'acqua lungo un fiume.

» Fa per altro avvertire la difficoltà di far entrare nel dominio pratico industriale congegni che hanno organi o delicati o complicati, e che hanno bisogno di chi abbia cogni-

zioni speciali per essere regolati. Egli si propose per ciò di ottenere uno strumento semplice, di facile applicazione, e che non richieda troppi riguardi di manutenzione, condizioni indispensabili perchè possa riuscire di uso ordinario. L'indicatore operativo da lui mostrato alla Classe, e chiarito con esperienza, si compone di un trasmettitore e di un collettore.

» Il *trasmettitore* è composto di un galleggiante collocato od in un pozzo aperto sulla sponda e comunicante col corso d'acqua, o nel corso d'acqua istesso, a seconda delle circostanze. Mediante una trasmissione flessibile, i moti di ascesa e discesa del galleggiante sono accompagnati da movimenti reciproci di discesa e di ascesa di un contrappeso.

» Questo contrappeso si move in una guida verticale a sezione rettangola, nella quale è mantenuto in guisa che il centro si mova sopra una stessa verticale mediante un' astina rigidamente unitagli, che attraversando una fessura sul fondo della guida, porta una girella che si appoggia contro la parte posteriore di esso. Le due pareti della guida, perpendicolari al fondo, presentano due serie di risalti normali congiunti con pianetti inclinati, a guisa di seghe, le quali volgono i denti l'una in un verso e l'altra nel verso opposto. La distanza fra questi risalti dipende dalle variazioni di livello di cui si vogliono le indicazioni discrete, per esempio di 5 in 5 centimetri. Al mezzo di ciascun pianetto inclinato è intarsiata una laminetta metallica. Tutte le laminette sopra ciascuna delle pareti sono mediante viti in comunicazione con una lastrina metallica e con un proprio morsetto. Distingueremo, per semplicità di discorso, colla lettera A, tutto ciò che si riferisce a quella parete per cui i denti della sega, costituita dai risalti e piani inclinati interposti, sono rivolti in alto; colla lettera D, ciò che si riferisce all'altra parete; e colla lettera C, ciò che si riferisce al contrappeso. Questo nel suo moto è tenuto mediante una molletta in comunicazione metallica con una terza lastrina e relativo morsetto, e lateralmente porta due sfregatoj a stantuffo e molla a spira, per cui, in onta ai risalti, possono essere tenuti a contatto dei piani inclinati. Ciascun sfre-

gatojo termina con un'astina snodata, mobile per l'uno in un verso, per l'altro nell'altro, per cui ciascuna astina può cedere piegandosi all'incontro d'un risalto, essendo tosto richiamata alla sua posizione rettilinea da una molletta. Ciascuna di esse astine termina con una superficie leggermente arrotondata, ed è foderata di una laminetta d'avorio dalla parte con cui viene ad appoggiarsi ai relativi risalti.

» Quella che si appoggia contro la parete *A* è quindi mobile dal basso in alto, ed è foderata d'avorio nella faccia inferiore: oppostamente è disposta l'altra. Così, quando il contrappeso ascende, avviene sfregamento metallico contro la parete *A*, e quindi contro le laminette intarsiate in esso. Ad ogni dente che viene superato dallo sfregatore, la molla a spira lo spinge in fuori, riducendolo sempre a contatto del piano inclinato. Lo sfregatore opposto invece, urtando contro i denti rivolti in basso, li piega, e presenta ai piani inclinati la laminetta d'avorio, sfregandoli con essa. Reciprocamente, nella discesa avvengono i contatti metallici colle laminette sulla parte *B*, e si appoggia l'avorio ai piani inclinati *A*. Per tal guisa il contrappeso viene successivamente in contatto metallico col morsetto *A* nella sua ascesa, e col morsetto B nella sua discesa, chiudendo così ad intervalli due circuiti distinti nei due opposti movimenti.

» Il *raccoglitore* consiste in un indice, che può moversi in versi opposti sopra un quadrante, comandato da due elettro-calamite. Ad ogni chiusura del circuito in cui è posta l'una di queste, l'áncora attratta fa, con una appendice a scappamento, movere di un dente una ruota fissa sull'asse dell'indice, e questo salta di una divisione. L'appendice analoga dell'altra áncora, ad ogni chiusura del circuito in cui è interposta la relativa elettro-calamita, ingrana in un'altra ruota, e fa saltare l'indice di una divisione in verso opposto al primo. È ovvio il concepire le rimanenti parti del meccanismo, tendenti ad assicurare il salto di una sola divisione dell'indice sul quadrante per ogni chiusura di circuito, ed a regolare l'azione delle molle antagoniste. Per tal guisa l'indice, movendosi sul quadrante, tiene

in evidenza le successive elevazioni o gli abbassamenti del contrappeso, e le variazioni reciproche del livello dell'acqua. Una pila a corrente costante, posta in un locale qualunque presso lo stabilimento, fornirà la corrente. La disposizione dei circuiti riesce la seguente: dal morsetto *C* parte un filo a terra; dai morsetti *A*, *D* partono due fili di linea che, giunti al raccoglitore, si congiungono ciascuno ad uno degli estremi del filo di una delle elettro-calamite. Gli altri due estremi dei fili dei rocchetti vengono a riunirsi in un solo, che va al polo positivo della pila, essendo il negativo congiunto con un filo a terra. Perciò quando il contrappeso ascende, ad ogni chiusura di circuito la corrente passa per il filo *A* e per la elettro-calamita interposta in esso, e quando il contrappeso discende, la corrente passa per l'altra elettro-calamita e per il relativo filo *D*.

» Due trasmettitori, posti opportunamente sui due tronchi a monte ed a valle dello stabilimento, e due raccoglitori, serviranno ad avvertire non solo le variazioni di caduta, ma anche la causa di esse, per cui si potranno fare prontamente i necessarj richiami.

» Un solo raccoglitore può bastare, qualora si voglia conoscere solo se avviene variazione di caduta, senza aver bisogno di distinguere donde ne provenga la causa. Può esservi aumento di caduta o per alzamento di livello a monte, o per depressione a valle, o per ambedue questi effetti associati, ed invece diminuzione di caduta per gli effetti opposti, pure o parziali od associati.

» Basterà quindi disporre i circuiti in modo che l'indice del raccoglitore si mova in un verso, sì elevandosi il contrappeso del trasmettitore a monte come abbassandosi quello del trasmettitore a valle, e che si mova in verso opposto, abbassandosi invece il primo, od elevandosi il secondo. A tal uopo, se si suppone posto a monte il trasmettitore di cui si è parlato prima, e si designano con *A'*, *D'*, *C'* per quello a valle le stesse cose designate con *A*, *D*, *C* per quello a monte, la disposizione dei circuiti potrà essere la seguente. Dai morsetti

C e *C''* partono fili a terra. Da *D'* parte un filo di linea, che si congiunge con quello che viene da A in un unico filo che va al polo positivo della pila attraversando una delle elettro calamite; da *A'* parte un secondo filo, che si congiunge con quello che viene da *D* in un unico filo che, passando attraverso l'altra elettro calamita, va pure al polo positivo. Il polo negativo è in comunicazione colla terra.

» Sebbene questa disposizione offra una soluzione con un solo raccoglitore, il non grave costo di questi consiglierà sempre a tenerne due colla disposizione precedente.

» L'indicatore mostrato alla Classe, fu costruito dietro disegno dell'A. all'officina del Tecnomasio in Milano, e fa parte della collezione del Gabinetto di fisica tecnologica presso il Reale Istituto Tecnico Superiore in Milano. »

METEOROLOGIA. — *Sulla frequenza delle grandini in un medesimo luogo ed in diverse epoche.* Nota di G. V. SCHIAPARELLI.

« Nella seduta 12 febbrajo dell'Accademia delle Scienze di Parigi (*Comptes Rendus*, vol. LXII, pag. 309), il signor Becquerel ha enunziato, fra diversi notabili risultati delle sue ricerche sulla grandine, il seguente fatto importante: che gli anni più ricchi di grandine non si succedono senza norma, ma si aggruppano in serie di due, tre, quattro, fino a sette anni consecutivi, separate da intervalli più o meno grandi di relativa quiete.

» Nel corso degli studj che sto facendo sul clima di Vigevano, col soccorso di 38 anni di osservazioni meteorologiche instituite in quella città dal signor dott. Siro Serafini, ho avuto occasione di esaminare la frequenza delle grandini cadute nel detto intervallo sopra Vigevano ed il suo territorio. Il risultato conferma pienamente la legge enunziata dal signor Becquerel. Ecco la tavola che indica il numero delle grandini

cadute dal 1827 fino al 1864, dedotta dall'esame dei registri del signor Serafini.

Anno	Numero delle grandini	Anno	Numero delle grandini
1827	1	1846	0
1828	1	1847	2
1829	1	1848	2
1830	1	1849	1
1831	3	1850	1
1832	3	1851	0
1833	2	1852	0
1834	3	1853	0
1835	1	1854	0
1836	1	1855	3
1837	3	1856	4
1838	3	1857	1
1839	1	1858	1
1840	2	1859	1
1841	2	1860	2
1842	1	1861	3
1843	1	1862	1
1844	1	1863	1
1845	1	1864	2

» Caddero dunque su Vigevano, nel periodo di 38 anni, 57 grandini, il che dà esattamente il numero medio annuo di 1,5. Si dovranno perciò riguardare come anni di quiete quelli, in cui non cadde affatto grandine, oppure cadde soltanto una volta. E gli anni in cui si ebbero due grandini o più, dovranno essere riguardati come anni di grandine copiosa. Considerando con questo criterio la serie dei numeri precedenti, si vede che essi confermano la regola di Becquerel senza alcuna eccezione. Non vi ha un solo anno di abbondanza, il

quale si trovi isolato (ad eccezione dell'anno 1864, che, essendo l'ultimo, non fa caso); tutti si trovano aggruppati due a due, ed una volta perfino in serie di quattro (1831-1834). In quest'ultimo intervallo caddero 11 grandini nello spazio di quattro anni: mentre nel quadriennio 1851-1854 non se n'ebbe neppure una sola. Sembra dunque che le cause, le quali determinano la preferenza della terribile meteora per una località non siano passeggiere, ma perdurino alcuni anni. L'importanza di questo fatto per l'economia agricola, non isfuggirà a nessuno. Esso può dar luogo al seguente aforisma pratico: « Se dopo alcuni anni di comparativa quiete, succede un anno di grandine copiosa, sarà prudente cosa assicurarsi contro i suoi danni per l'anno che segue. » Sopra sei volte che per Vigevano si presentò il caso qui considerato, la regola sarebbe stata esatta sei volte.

» Io avrò presto occasione di fare ricerche consimili per altre stazioni meteorologiche e non mancherò di comunicare all'Istituto i risultati de' miei studj. Qui aggiungerò soltanto la distribuzione delle grandini osservate in Vigevano secondo i diversi mesi.

Gennajo	0	Luglio	10
Febbrajo	1	Agosto	9
Marzo	7	Settembre	3
Aprile	11	Ottobre	0
Maggio	10	Novembre	0
Giugno	6	Dicembre	0

Totale 57. »

Lo stesso professore SCHIAPARELLI presenta, a nome del padre Cavalleri, una fotografia rappresentante una grande macchia solare osservata il 16 gennajo p. p. a Roma, e dal padre Secchi disegnata al grande refrattore del Collegio romano: la fotografia è una riproduzione di questo disegno. Vi si scorge chiaramente quella struttura della fotosfera solare, già indicata da Herschel e da altri come un sistema di *rugosità* e di *punteggiature*, e recentemente descritta da varj

astronomi coi nomi improprj di *foglie di salice, grani di riso, fili di paglia,* ecc.

NOMINA DI COMMISSIONI

La Classe procede alla nomina della Commissione incaricata d' esaminare i lavori prodotti al concorso pel premio di fondazione Cagnola del 1866 (*Malattie e imperfezioni che incagliano la coscrizione militare*).

Essa risulta composta dei signori Porta, Gianelli, Verga, Quaglino.

MEMORIE PRESENTATE

MECCANICA RAZIONALE. — *Alcune proprietà dell'equilibrio di un sistema di forma invariabile.* Nota di G. BARDELLI, presentata da G. V. Schiaparelli.

« 1.° In uno degli ultimi fascicoli dei *Comptes Rendus* dell'Accademia delle scienze di Parigi dello scorso anno, il signor Cayley esponeva alcune relazioni, che hanno luogo nell'equilibrio di un sistema di quattro forze. Nel rintracciare la dimostrazione di quei risultati mi incontrai in qualche proprietà generale per un sistema qualunque, che insieme con quelle del signor Cayley formano lo scopo di questa breve Nota.

» 2.° Se P è una forza qualunque di un sistema di forma invariabile, δ la minima distanza tra la sua direzione ed una retta data, θ l'angolo dalle medesime compreso; l'espressione

$$\Sigma P\delta \text{ sen. } \theta$$

rappresenta, come è noto, il momento della coppia del sistema avente per asse quella retta. — Le forze del sistema siano n, e supposto il medesimo in equilibrio, se si pren-

dono i momenti rispetto alle direzioni delle singole forze, si hanno le equazioni:

$$
(1) \begin{cases}
\qquad\quad P_2(1\,2) + P_3(1\,3) + P_4(1\,4) + \cdots\cdots + P_n(1\,n) = 0 \\
P_1(2\,1) \qquad + P_3(2\,3) + P_4(2\,4) + \cdots\cdots + P_n(2\,n) = 0 \\
\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
P_{n1}(n\,1) + P_{n2}(n\,2) + \cdots\cdots\cdots\cdots + P_{nn-1}(n, n-1) = 0,
\end{cases}
$$

nelle quali si è posto:

$$(r, s) = \delta_{rs} \text{ sen. } \theta_{rs}.$$

» 3.° Il volume del tetraedro costruito sulle rette, che rappresentano le forze $P_r P_s$, sappiamo essere $\frac{1}{6} P_r P_s (r, s)$, onde ponendo:

$$(2) \qquad 6 V_{rs} = P_r P_s (r, s),$$

e moltiplicando le (1) ordinatamente per $\frac{1}{6} P_1 \frac{1}{6} P_2 \ldots \frac{1}{6} P_n$, si hanno le seguenti:

$$
(3) \begin{cases}
\qquad V_{12} + V_{13} + V_{14} + \cdots\cdots + V_{1n} = 0 \\
V_{21} \qquad + V_{23} + V_{24} + \cdots\cdots + V_{2n} = 0 \\
\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
V_{n1} + V_{n2} + V_{n3} + \cdots\cdots\cdots + V_{n,n-1} = 0,
\end{cases}
$$

ciascuna delle quali esprime, che « è zero la somma dei vo- » lumi dei tetraedri che si ottengono combinando una forza » qualunque del sistema colle singole altre. » Sommando le stesse equazioni membro a membro, si ha dimostrato il conosciuto teorema di Möbius: « se un sistema di n forze è in equilibrio, » è zero la somma degli $\frac{n(n-1)}{2}$ tetraedri costruiti dalle forze » prese due a due. »

» 4.° Nelle precedenti equazioni, essendo $V_{rs} = V_{sr}$ ogni elemento come V_{rs}, si trova ripetuto in due equazioni la s esima e la r esima. È facile formare il valore di questo ele-

mento mediante tutti gli altri elementi che non dipendono degli indici r ed s. Infatti, sommando le due equazioni in cui esso entra, e dalla somma levando tutte le altre, si trova tosto:

$$V_{rs} = \Sigma V_{pq}, \tag{4}$$

nella quale gli indici $p\,q$ debbono essere diversi tra loro e ricevere tutti i valori 1, 2, 3 .... n, esclusi r ed s. Quest'equazione contiene la proprietà, non so se già avvertita, che « in » un sistema di forze in equilibrio, il volume del tetraedro » costruito su due di esse, eguaglia la somma dei volumi dei » tetraedri costruiti sulle altre forze prese due a due. » Deriva come caso particolare il noto teorema di Möbius, richiamato da Cayley: « se un sistema di quattro forze è in equi- » librio, il volume del tetraedro, costruito su due di esse, » eguaglia il volume del tetraedro costruito sulle altre due. » La (4) per la (2) può anche scriversi:

$$P_r P_s (rs) = \Sigma P_p P_q (pq).$$

» 5.° Supponiamo $n = 4$; la precedente equazione ci fornisce le seguenti:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_1 P_2 (12) = P_3 P_4 (34) \\ P_1 P_3 (13) = P_2 P_4 (24) \\ P_1 P_4 (14) = P_2 P_3 (23) \end{array} \right. \tag{5}$$

Moltiplicando fra loro le ultime due, si trova:

$$\frac{P_1^2}{(24)(23)} = \frac{P_2^2}{(13)(14)},$$

ed anche dividendo per (34):

$$\frac{P_1^2}{(24)(23)(34)} = \frac{P_2^2}{(13)(14)(34)};$$

così moltiplicando la prima colla terza, poi la prima colla seconda, abbiamo:

$$\frac{P_1^2}{(23)(24)(34)} = \frac{P_3^2}{(12)(14)(24)} \qquad \frac{P_1^2}{(23)(24)(34)} = \frac{P_4^2}{(12)(13)(23)}.$$

Dunque, indicando con h^2 un'indeterminata, potremo ritenere:

$$(6)\quad \begin{cases} P_1 = h\sqrt{(23)(24)(34)} \\ P_2 = h\sqrt{(13)(14)(34)} \\ P_3 = h\sqrt{(12)(14)(24)} \\ P_4 = h\sqrt{(12)(13)(23)}\,. \end{cases}$$

» 6.° La prima delle (1) per $n=4$ dà:

$$P_2(12) + P_3(13) + P_4(14) = 0\,,$$

e per le precedenti:

$$h\sqrt{(12)(13)(14)}\left\{\sqrt{(12)(34)} + \sqrt{(13)(24)} + \sqrt{(14)(23)}\right\} = 0\,,$$

e quindi:

$$(7)\qquad \sqrt{(12)(34)} + \sqrt{(13)(24)} + \sqrt{(14)(23)} = 0\,.$$

Le relazioni (5) (6) (7) sono quelle enunciate da Cayley. Avvertiamo che una relazione fra i soli prodotti (rs) si può avere anche per un sistema qualunque. Infatti, eliminando le forze dalle (1), si trova:

$$\begin{vmatrix} 0 & (12) & (13) & \ldots\ldots & (1n) \\ (21) & 0 & (23) & \ldots\ldots & (2n) \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ (n1) & (n2) & (n3) & \ldots\ldots & 0 \end{vmatrix} = 0\,.$$

» Quest' equazione, quando $n=4$, riducesi facilmente sviluppando il determinante alla (7). Così da $n-1$ delle (1) possiamo ricavare i rapporti tra le n forze, ed ottenere relazioni generali analoghe alle (6). »

CORRISPONDENZA

La Società scientifica di Lund, propone il cambio delle proprie pubblicazioni con quelle dell'Istituto.

La proposta è accettata.

BULLETTINO BIBLIOGRAFICO (*).

Libri presentati nella tornata del 22 febbrajo 1866.

BILLET, Traité d'optique physique. Tome I et II. Paris, 1858.

COTTRAU, Sulle ferrovie comunali e provinciali da costituirsi in Italia. Firenze, 1866.

DE GASPARIS, Cronaca giornaliera di fasi atmosferiche osservate in Napoli dall'astronomo assistente della R. Specola Faustino Brioschi. Dal febbrajo 1865 al gennajo 1866. Napoli.

DE LUCA, Biografia del generale del Genio, Ferdinando Visconti.

DEI, Sul traslocamento delle piante arboree adulte. Siena, 1865.

— Sulla caccia smoderata che tutto l'anno si fa agli uccelli, ecc. *Idem.*

Dublin international exibition of arts and manufactures, 1865. Dublin.

Estensione delle tavole idrometriche ad uso della R. città di Bergamo. Bergamo, 1830.

Il passaggio delle Alpi Elvetiche, considerato sotto l'aspetto degli interessi commerciali. Firenze, 1866.

Inaugurazione dell'ordinamento dell'Istituto tecnico di Bergamo ad Istituto speciale di mineralogia e metallurgia nel giorno 18 dicembre 1864. Bergamo, 1864.

(*) *Gli annunzj in questo* Bullettino *servono di ricevuta delle pubblicazioni inviate dalle Accademie.*

JAN, Iconographie général des Ophidiens. XIV livraison. Paris, 1865.

HANSEN, Relationem einestheils zwischen Summen und Differenzen und anderntheils zwischen Integralen und Differentialen. N. 3. Leipzig, 1865.

— Geodätische Untersuchungen. N. 1. *Idem.*

HANKEL, Elektrische Untersuchungen. Sechste Abhandlungen. Maassbestimmungen der elektromotorischen Kräfte. Zweiter Theil. N. 4. Leipzig, 1865.

KJERULF, Veiviser ven geologiske excursioner i Christiania omegn med et farvetrykt kart og flere Træsnit. Christiania, 1865.

LARREY, Notice sur M. Montagne. Paris, 1866.

Le case e i monumenti di Pompei. Fasc. 28-34. Napoli, 1865.

Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, publiés par la Commission géologique de la Société helvétique des sciences naturelles aux frais de la Confédération. Première livraison. Avec Atlas. Neuchatel, 1865.

MANGANOTTI, Sul terreno alluviale antico delle provincie di Verona, sulle colline alluviali che sorgono intorno al lago di Garda, e sulla formazione di questo lago. Verona, 1865.

Meteorologia italiana. Ministero d'agricoltura, industria e commercio. Direzione di statistica. N. 1. Firenze, 1866.

METTENIUS, Ueber die Hymenophyllaceæ. N. 2. Leipzig, 1864.

MORETTI, Intorno alla memoria del dottor C. Paul: *De l'action physiologique et thérapeutique des sulphites et des hyposulphites.* Firenze, 1866.

NAPOLI, Lezione proemiale.

POLLI, Istruzione intorno al modo di applicare la terapia solfitica nelle epizoozie, e principalmente nell'afta epizootica, nella febbre carbonchiosa e nel tifo bovino. Milano, 1866.

RAGONA, Sulle linee isooriche della penisola italiana, ecc.

Relazione alla Deputazione provinciale di Milano sull'operato de' delegati della medesima a propugnare presso la Commissione commerciale governativa il passaggio ferroviario delle Alpi. Milano, 1866.

Results of meteorological Observations made at the magnetical Observatory, Toronto, Canada west, during the Years 1856-1862. Toronto, 1864.

Reise der oesterreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1959, unter den befehlen des Commodore B. von Wüllerstorf-Urbair. Nautisch-physicalischer Theil. III (Letzte) Abtheilung. Wien, 1865.

Rosa, La coltura dei bachi nella provincia di Bergamo. Bergamo, 1866.

— L'agricoltura, gli insetti e gli uccelli. *Idem.*

Ryan, The celebrated theory of parallels. Demonstration of the celebrated theorem. Euclid I, axiom 12. Washington, 1866.

Sangalli, Sulla tubercolosi. Fasc. II. Milano, 1865.

Sars M., Om de i Norge forrekommende fossile Dyrelevninger fra Quartærperioden, et Bidrag til vor Faunas historie. Christiania, 1865.

Sars G. O., Norges Ferskvandskrebsdyr Forste afsnit Branchiopoda. I: Cladocera ctenopoda. Christiania, 1865.

Sveriges Geologiska Undersökning. (Fasc. XVIII di testo con N. 18 tavole). Stockolm, 1862.

Stoppani, Paléontologie lombarde. 34, 35, 36 livr. Milan, 1866.

Tavole idrometriche per la dispensa delle acque correnti per uso della città di Bergamo. Bergamo, 1825.

Varisco, Prolusione allo studio della storia naturale, letta nell'Istituto tecnico di Bergamo il 9 gennajo 1863. Bergamo, 1863.

Zantedeschi, Gli allarmi magnetici delle burrasche e i presagi della telegrafia meteorologica. Padova, 1866.

Pubblicazioni periodiche ricevute nei mesi di febbrajo e marzo 1866.

Acta Universitatis Lundensis. Mathematik och Naturvetenskap. 1864. Lund, 1864-65.

Almanac der k. Akademie der Wissenschaften. XV Jahrgang. Wien, 1865.

Annales des sciences naturelles. Cinquième série. Zoologie et paléontologie. T. V; janvier. Paris, 1866.

Annali di chimica applicata alla medicina. N. 3. Milano, 1866.

C. T. Sulle pepsine del commercio. — PAVESI, Carta disinfettante solfitizzata. — Sulla preparazione del protojoduro di ferro gemmato. — POLLACCI, Nuovo modo di preparare la pomata mercuriale. — MANNELLI, Preparazione del solfito e dell'iposolfito di chinina. — LICATA, Olio di fegato di merluzzo jodo-ferrato. — RIGHINI, Emulsione con jodoformio, *Albuminemulsilo con jodoformio.*

Archiv für Kunde österreichischer Geschichts-Quellen. XXXIII Band. Erste und zweite Hälfte. Wien, 1865.

Archiv der Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Meklemburg. 19 Jahr. Newbrandeburg, 1865.

Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. N. 6. Leipzig, 1866.

Archivio storico per le malattie nervose, ecc. Anno III; fascicolo I. Milano, 1866.

BIFFI, Sulle riforme dei pazzi nella provincia di Milano. — BONUCCI, La responsabilità del medico nel fidare strumenti pericolosi agli alienati.

Atti della Società d'acclimazione in Sicilia. Tomo VI, N. 1. Palermo, 1866.

Atti del reale Istituto d'incoraggiamento alle scienze naturali, economiche e tecnologiche di Napoli. Serie II; tomo II. Napoli, 1865.

Atti della regia Accademia toscana di arti e manifatture. Tomo I, 1859-61; Tomo II, 1863-65. Firenze, 1863-65.

Berichte ueber die Verhandlungen der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physiche Classe 1864. Leipzig, 1865.

Berg-und Huettenmænnische Zeitung. N. 6, 7, 8. Leipzig, 1866.

Bulletin de la Société de géographie. Janvier 1866. Paris, 1866.

MONTBLANC, Sur l'état actuel du Japon. — ROUSSEAU, Sur la Bosnie.

Bullettino delle scienze mediche. Serie V, tomo I. Bologna, 1866.

Giornale della R. Accademia di medicina di Torino. N. 5. Torino, 1866.

Giornale agrario-industriale veronese. N. 17. Verona, 1866.

Giornale della R. Accademia di medicina di Torino. N. 28. Torino, 1866.

Il Politecnico, Parte tecnica. Vol. I, serie 4.ª, fasc. 1 e 2; gennajo e febbrajo. Milano, 1861.

Codazza, Sugli essiccatoj a correnti d'aria. — Colombo, Sistema funicolare di trazione dell'ingegnere G. Agudio. — N. N. Sull'impalcatura di ferro del sottopassaggio e del ponte sul Redefosso in Milano. — Pavesi, I concimi all'esposizione di Londra. — Brioschi, Di alcuni processi pratici nell'idraulica. — Bordoni, Sulle tegole ordinarie. — Milesi, Dei giudizj arbitrali nella legislazione italiana, e specialmente nella loro applicazione alle questioni tecniche.

Istituzioni scientifiche e tecniche, ecc. Fascicoli 17 e 18. Torino, 1866.

Il movimento scientifico. Tomo I; disp. 3.ª. Modena, 1866.

Il Filiatre Sebezio. Fasc. 4-5. Napoli, 1866.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. Wiesbaden, 1862-63.

Journal of the R. Geological Society of Ireland. Vol. I; parte I. Edinburgh, 1865.

L'agricoltura. N. 1 e 2. Milano, 1866.

Memorie dell'Accademia d'agricoltura, commercio ed arti di Verona. Vol. XLIII. Verona, 1864.

Memorias da Academia Real das sciencias de Lisboa. Classe de sciencias mathematicas, physicas e naturaes. Nova serie; tomo III, parte II. Lisboa, 1865.

Da Ponte Horta, Sobre as secçoes conicas. — Sobre a possibilitade de assentar uma conica dada sobre um cone egualmente dado. — Ferreira Lapa, Estudo industrial e chimico dos trigós portuguezes. — Barbosa du Bocage, Noticia dos arvicolas de Portugal. — D'um zoophyto da familia *hialochaetides*. — De algumas especies da familia *squalidæ*. — De Brito Capello, De tres especies novas de crustaceos da Africa occidental. — Steindachner, Des poissons d'eau douce de Por-

tugal. — BARBOSA, Sobre a uretrotomia interna. — Sobre a acçao da fava do Calabar. — JORDAO, Sobre a diabete.

Memorie della Società italiana di scienze naturali. Tomo I. N. 4 e 10. Milano, 1865.

SEQUENZA, Paleontologia malacologica dei terreni terziarj del distretto di Messina. — CORNALIA, Sopra i caratteri microscopici offerti dalle cantaridi e da altri coleotteri facili a confondersi con esse.

Memorie della Reale Accademia di scienze, lettere ed arti. Tomo VI. Modena, 1865.

SABBATINI, L'agricoltura riguardata come fonte di ricchezze.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Fjortende Binds forcte Hefte. Christiania, 1865.

Philosophical Transations of the R. Society of London. Vol. 155. Part I, and II. London, 1865.

HITTORE, On the Spectra of Ignited Gases and Vapours. — HUXLEY, On the Osteology of the genus *Glyptodon*. — KOPP, Investigations of the Specific Head of Solid Bodies. — FORCHHAMMER, On the Composition of Sea-water in the different parts of the Ocean. — EVANS, On the magnetic character of the Armour-plated Ships of the R. Navy. — PARKER and RUPERT JONES, On some Foraminifera from the North Atlantic and Arctic Oceans. — LIONEL, New observations upon the minute anatomy of the papillæ of the Frog's Tongue. — MAXWELL, A dynamical theory of the electro-magnetic Field. — HUGGINS, On the spectra of some of the chemical elements. — HAIG, On the magnetic elements in British Columbia, Washington territory, and Vancouver Island. — MATTHIESSEN, On the influence of temperature on the electric conducting-power of Alloys. — TYNDALL, On the absorption and radiation of Heat by gaseous and liquid Matter. — SABINE, On the disturbances of the magnetic declination at Kew and Nertschinsk. — PRESTWICH, On the geology of the deposits containing flint implements, and on the Loess. — FAIRBAIRN, Experiments to determine the effect of Impact, Vibratory Action, and longcontinued Changes of Load on Wrougt-Iron Girders. — TYNDALL, Contributions to molecular physics. — MACQUORN RANKINE, On Plane Water-Lines in two dimensions. — HAUGHTON, On the Joint-Systems of Ireland and Cornwall, and their mechanical origin. — HUGGINS, On the spectra of some of the fixed stars. — On the spectra of some of the Nebulæ.

Proceedings of the R. Society. Vol. III, n. 68, 69; and Vol. XIV, n. 71-77. London.

Repertorio italiano di chimica e di farmacia. Dispensa 3.ª. Firenze, 1866.

Società Reale di Napoli. Rendiconto dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Anno V, f. II. Napoli, 1366.

BATTAGLINI, Sulle forme binarie dei primi quattro gradi appartenenti ad una forma ternaria quadratica. — PALLADINO, Sui corpuscoli di Pacini dell'uomo e del gatto.

The Quarterly Journal of pure and applied mathematics. N. 27. London, 1866.

Giorni del mese	1866 Gennajo						1866 Gennajo							Temperature estreme	
	Altezza del barometro ridotto a 0° C.						Altezza del termometro C. esterno al nord								
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	media	mass.	minima
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	755.43	755.84	754.44	752.64	752.29	753.04	+ 1.91	+ 1.91	+ 2.43	+ 2.85	+ 2.11	+ 1.91	+ 2.[illegible]	+ 3.03	+ 0.96
2	55.66	57.03	57.09	57.32	57.89	58.44	1.18	1.51	3.60	4.00	2.83	— 0.03	2.18	4.00	— 1.43
3	57.66	57.91	57.49	57.71	55.88	56.18	— 0.42	+ 0.06	4.40	4.80	3.40	+ 2.43	2.78	5.00	+ 0.78
4	56.09	56.98	56.79	55.96	55.04	54.94	+ 1.32	0.98	1.51	2.11	1.31	1.18	1.40	2.43	0.00
5	54.16	53.96	53.32	52.96	51.71	52.25	0.37	0.78	4.10	6.27	4.20	3.23	3.16	6.62	1.00
6	751.89	752.87	752.78	752.54	754.00	755.66	1.37	1.57	3.80	5.42	3.80	3.40	3.19	5.62	1.71
7	53.58	53.86	52.64	51.11	49.21	48.71	2.43	3.03	4.00	4.40	3.23	3.03	3.35	4.60	1.92
8	46.59	46.56	45.76	44.41	43.77	43.64	2.43	2.83	3.40	3.40	3.23	2.43	2.90	3.60	2.63
9	41.70	41.33	39.64	37.43	34.07	33.11	2.63	2.73	2.83	2.83	2.43	2.11	2.59	3.00	— 0.53
10	35.30	34.60	36.14	37.32	39.06	40.69	— 0.23	+ 1.31	5.40	7.56	5.42	2.83	3.38	8.76	+ 0.58
11	741.00	741.15	740.87	740.04	739.04	738.64	+ 1.71	1.91	3.23	2.51	2.61	2.61	2.44	3.43	1.28
12	39.86	40.79	41.09	40.98	41.82	43.47	1.31	1.71	3.40	4.70	3.03	1.31	2.58	4.90	— 1.90
13	48.42	48.69	50.30	50.57	52.23	54.04	0.17	2.63	2.63	3.03	2.83	1.91	2.20	3.33	— 0.53
14	56.39	56.92	57.01	56.44	56.38	58.31	— 0.23	— 0.03	+ 3.03	3.42	4.80	2.11	2.52	5.60	— 0.23
15	58.66	58.76	57.67	56.54	56.71	57.31	— 0.03	+ 1.18	4.00	5.82	4.20	3.03	3.03	6.32	+ 0.48
16	756.07	756.94	756.74	755.54	754.54	754.14	+ 0.78	0.98	3.80	6.47	5.20	5.60	3.47	7.13	0.78
17	52.14	55.44	53.34	53.72	53.81	55.51	0.98	1.51	6.02	12.38	9.57	6.47	6.12	13.35	1.51
18	56.95	58.34	57.89	56.92	57.44	57.77	1.71	3.03	5.82	7.96	6.22	4.40	4.52	8.16	0.57
19	56.71	56.85	56.54	55.27	55.19	55.29	0.98	0.78	3.80	6.22	5.82	5.30	3.82	6.32	3.23
20	55.07	55.67	55.67	54.67	54.57	54.72	5.00	4.80	5.82	5.82	5.20	5.00	5.19	6.02	0.58
21	755.69	756.48	757.45	757.09	757.59	759.19	0.78	1.08	5.60	4.80	4.60	4.40	3.21	5.20	3.80
22	59.59	60.95	59.92	58.89	58.79	58.13	4.10	4.00	3.80	3.40	2.63	1.31	3.21	4.20	— 1.30
23	54.85	54.60	52.95	51.04	50.89	54.64	— 0.90	— 0.43	+ 0.58	1.71	1.71	1.61	0.71	1.98	+ 0.17
24	57.06	58.43	58.98	58.59	58.69	59.88	+ 0.98	+ 2.83	6.87	9.17	6.67	4.60	5.18	9.27	0.37
25	60.32	60.84	60.91	60.09	69.90	60.10	0.60	0.70	4.60	8.16	6.22	4.80	4.18	8.26	0.91
26	763.71	763.94	763.55	762.59	761.29	762.05	2.63	3.60	4.69	4.40	4.20	1.18	3.43	4.90	— 0.83
27	61.56	62.16	62.06	60.73	59.87	60.52	— 0.43	— 0.63	+ 1.58	3.40	2.11	0.38	1.07	3.63	— 2.37
28	58.60	58.82	58.75	57.16	57.55	56.47	— 1.70	— 0.90	+ 4.50	8.77	6.47	3.60	3.64	8.97	+ 1.71
29	54.92	55.02	54.32	52.34	52.22	52.27	+ 2.11	+ 3.30	6.87	10.37	7.96	6.22	6.14	10.67	— 0.23
30	52.30	53.01	52.97	52.52	52.55	53.33	0.58	0.78	5.42	8.16	6.27	4.80	4.33	8.16	+ 3.08
31	54.44	55.15	53.48	54.62	54.42	54.22	4.40	4.40	5.72	7.07	6.02	5.62	6.5	7.17	4.50

Altezza massima del barometro	763.94 mm	Altezza massima del termom. C.	+ 12.38 °	m.ª t.ª	+ 13.35 °
minima	733.11	minima	— 4.70	min.ª	— 2.37
media	753.259	media	+ 3.345	med.ª	+ 3.31

Altezza sul livello del mare 147.m 11

Giorni del mese	1866 Gennajo						1866 Gennajo						Quantità della pioggia in millimetri
	Umidità relativa						Tensione del vapore in millimetri						
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	
1	97.99	97.99	94.81	94.25	98.01	99.87	4.86	4.86	5.09	5.10	4.85	4.89	20.00
2	99.82	93.51	96.30	91.77	92.40	96.46	4.85	4.72	5.53	5.77	5.05	4.42	
3	94.73	94.10	93.16	90.08	90.04	91.33	4.40	4.38	5.43	5.70	4.93	4.64	
4	96.37	94.53	99.87	99.85	99.89	97.66	4.76	4.38	4.88	5.23	4.88	4.63	
5	92.88	90.12	91.80	80.36	89.82	89.20	4.35	4.26	5.77	5.32	5.30	4.92	
6	97.82	94.29	90.15	80.79	90.00	82.86	4.85	4.72	5.30	5.33	5.31	4.69	
7	78.90	74.34	69.76	72.77	79.65	82.72	4.20	4.04	4.17	4.28	4.56	4.68	
8	84.06	79.29	78.86	80.48	78.05	84.06	4.40	4.21	4.51	4.57	4.17	4.39	
9	87.85	84.32	95.94	89.73	94.81	97.00	4.53	4.40	5.16	4.92	5.09	4.84	5.00
10	96.38	83.95	83.01	58.19	65.98	65.58	4.41	4.07	4.69	4.30	4.35	3.37	
11	75.52	83.63	74.73	91.93	96.29	99.66	3.77	4.05	4.04	4.99	5.15	5.28	7.00
12	98.74	96.96	94.98	91.65	92.58	89.54	4.52	4.83	5.48	5.75	5.03	4.25	
13	94.73	96.01	99.32	95.96	77.58	88.17	4.38	5.14	5.27	5.16	4.15	4.52	
14	79.16	84.01	76.16	71.95	68.43	80.91	3.62	4.14	4.10	4.58	4.08	4.28	
15	90.96	82.69	80.33	75.11	81.99	81.12	4.29	4.03	4.59	5.08	5.00	4.28	
16	90.31	92.01	90.16	83.10	80.77	85.08	4.26	4.31	5.30	5.86	4.96	4.70	
17	90.14	85.94	71.02	49.59	54.96	71.69	4.25	4.13	4.88	4.88	4.86	4.95	
18	84.36	82.72	75.12	74.63	82.02	80.67	4.07	4.68	5.08	5.87	5.35	4.94	
19	86.46	88.29	90.16	86.79	88.29	82.40	4.14	4.20	5.31	5.97	6.06	5.40	
20	94.92	99.26	94.40	92.48	96.16	96.13	5.89	6.06	5.89	6.21	5.96	5.95	
21	95.56	95.77	96.25	99.21	99.22	96.38	4.37	4.44	5.53	4.06	6.09	5.93	
22	93.08	89.75	90.15	93.39	94.39	94.63	5.42	5.30	5.34	5.42	4.37	4.30	
23	94.38	98.25	93.97	91.57	91.75	95.16	4.07	4.46	4.37	4.64	4.68	4.76	
24	93.85	87.97	83.12	68.51	80.41	77.59	4.38	4.85	5.87	5.57	5.73	4.82	
25	87.62	87.70	91.81	65.67	81.00	85.16	4.18	4.19	5.00	5.02	5.35	5.11	
26	82.41	86.58	93.25	94.79	93.13	93.94	4.34	4.83	5.82	5.87	5.43	4.38	
27	93.75	98.18	95.70	97.87	97.00	97.73	4.16	4.27	4.78	5.59	4.84	4.49	
28	92.17	90.57	94.82	73.16	88.92	93.01	3.73	3.98	5.88	5.79	6.08	5.82	
29	88.14	91.65	89.82	70.65	80.57	86.47	4.53	5.00	6.55	6.60	6.16	5.98	
30	92.07	97.58	91.28	75.24	85.85	88.29	4.31	4.50	5.75	6.61	5.93	5.63	
31	99.21	99.21	98.51	89.88	98.52	98.50	6.05	6.05	6.47	6.56	6.48	6.46	3.30

Massima umidità relativa 99.89
Minima 49.59
Media 88.027

Massima tensione . . . . 6.61 mm
Minima 3.37
Media 4.948

Quantità della pioggia in tutto il mese mill. 35.30

Giorni del mese	1866 Gennajo						1866 Gennajo					
	Direzione del vento						Stato del cielo					
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h
1	ENE	ENE	ENE	ENE	NE	ENE	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia
2	O(1)	OSO	OSO(1)	OSO	ONO	O	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. neb.	Neb. fitta
3	OSO	O	O(1)	SO	ONO	NO	Ser. neb.	Ser. neb.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	S. neb. nuv
4	OSO	O(1)	O	OSO	O	N	Nub. neb.	Neb. fitta	Nebbia fitta	Nebia fitta	nebbia	Nebbia
5	OSO	ONO	O	OSO	ONO	NO	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Ser. neb.	Ser. neb.
6	NE	NE	E	ENE	NE	NE	Nuvolo	Sereno	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
7	NO	S	SE	ONO	NO	SO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
8	OSO	OSO	NO(1)	NO	NO	O	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
9	NE	ENE	NE	SE(1)	E	ENE	Nuvolo	Pioggia	Pioggia	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo
10	O(1)	SO(1)	OSO	OSO	O	O	Sereno	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Sereno	Sereno	Sereno
11	NE	NE(3)	E(1)	NE	NE	O	Nuvolo	Nuvolo.	Nuvolo	Pioggia	Pioggia	Pioggia
12	SO	SO	OSO	OSO	OSO	SO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	S. nuv. neb.	Sereno
13	NNE	N	OSO	S	SO	N	Sereno	N. ser. neb.	Nebbia fitta	Sereno	Ser. nebbia	Ser. neb.
14	N	OSO	OSO	OSO	SSO	NE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
15	N	NNO	O	O	SO	SO	Sereno	Ser. neb.	Sereno	Sereno	Ser. nebbia	Sereno
16	SO	OSO(1)	O	OSO	SO	ONO	Nuvolo	Nuv. neb.	Sereno	Sereno	Ser. nebbia	Ser. nuv.
17	OSO(1)	SO(2)	O	N	NNO	SO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
18	NNO	NNE	NNO	SO	E	N	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nebbia	Sereno
19	NO	NO	SO	ONO	O	O	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
20	O	NE	E	E	ESE	SSO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. neb.	Nuvolo
21	NNO	N	ONO	NNE	NE	NE	Nuv. neb.	N. neb. fitta	Nebia fitta	Nebbia	Nuv. neb.	Nuv. neb.
22	O	O	OSO	SO	NO	NO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. neb.
23	NO	N	NNE	NNE	E	E	Nuvolo	Nuv. neb.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
24	E	NO	ONO	SO	SO	ONO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nebbia	Sereno
25	O	O	O	O	O	E	Sereno	Sereno	Nuv. neb.	Nuvolo	Ser. nebbia	Nuv. neb.
26	NNE	N	N	SO	SO	NE	Sereno	Sereno	Sereno	Nuvolo	Ser. nebbia	Neb. fitta
27	O	O	SO	O	O	O	Nuv. neb.	Nebia fitta	Nuv. neb.	Nuv. neb.	Neb. fitta	Neb. fitta
28	O	O	OSO	OSO	OSO	O	Sereno	Ser. neb.	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
29	N	ESE	O(1)	O	O	O	Sereno	Ser. neb.	Sereno	Sereno	Ser. nebbia	Sereno
30	NE	N	S	O	O	NNO	Nuvolo	Nuv. neb.	Nuv. neb.	Ser. nuv.	Ser. nebbia	Ser. neb.
31	NE	N	ONO	ONO	SO	O	Nuvolo	Nebia fitta	Pioggia	Nuvolo	Pioggia	Piog. neb.

Vento dominante, sud-ovest.

Numero dei giorni sereni 11.0
Nuvolosi 15.7
Nebbiosi 2.2
Piovosi 2.1

Giorni del mese	1866 Febbrajo — Altezza del barometro ridotto a 0° C.						1866 Febbrajo — Altezza del termometro C. esterno al nord							Temperature estreme	
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	media	mass.	minima
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	753.87	752.97	752.77	751.87	751.77	751.77	+ 5.10	+ 5.52	+ 6.02	+ 6.27	+ 5.82	+ 5.82	+ 5.74	+ 6.67	+ 4.80
2	49.77	50.27	49.97	49.61	49.53	49.33	5.00	5.27	6.67	8.16	7.56	6.87	6.59	8.45	5.42
3	47.98	47.94	48.10	48.02	47.96	49.01	5.82	5.62	9.77	14.10	10.82	7.07	8.87	14.10	3.80
4	50.69	51.22	52.18	51.69	52.37	52.94	4.00	4.00	7.55	13.15	8.97	6.22	7.32	13.35	+ 1.71
5	50.00	50.86	49.67	47.95	49.00	50.05	2.31	3.40	5.82	9.87	7.07	4.80	5.54	9.97	— 2.37
6	752.05	752.55	752.19	750.97	750.88	751.47	— 1.30	+ 0.78	3.60	8.97	7.06	5.82	4.15	9.57	+ 1.18
7	50.46	51.35	51.16	50.04	49.95	50.31	+ 1.18	2.43	8.57	9.97	5.42	3.03	5.10	10.57	+ 2.71
8	49.24	49.59	49.34	47.78	48.03	49.74	1.71	2.83	4.30	5.42	4.60	3.60	3.78	6.02	— 0.23
9	51.91	53.36	53.96	53.43	53.77	54.50	0.78	1.51	3.80	8.16	5.20	4.40	3.97	8.36	+ 3.62
10	54.52	55.13	54.70	53.77	52.73	52.80	4.00	4.20	4.60	5.00	4.80	4.40	4.50	5.20	4.60
11	749.69	749.00	748.41	747.00	746.28	745.37	4.60	4.70	4.80	5.20	5.00	4.80	4.85	5.60	4.60
12	42.35	41.92	41.23	40.92	41.42	41.15	4.80	5.42	6.22	7.56	7.07	6.57	6.27	8.66	5.83
13	39.00	39.54	38.83	38.33	39.22	40.72	7.56	8.57	10.31	11.95	10.17	8.37	9.48	12.18	3.03
14	45.98	45.94	47.66	46.22	46.08	46.24	3.40	4.60	7.76	10.17	8.97	6.22	6.85	10.37	+ 2.83
15	44.28	43.93	43.32	42.64	43.34	44.79	3.60	4.00	4.70	5.82	5.20	2.31	4.27	6.02	— 0.23
16	746.46	747.95	748.39	749.07	749.25	750.71	0.17	1.51	7.67	9.37	7.56	5.20	5.24	9.87	+ 1.18
17	52.95	53.88	53.49	52.75	52.81	53.03	1.71	4.00	7.07	8.77	6.67	6.22	5.74	8.97	4.80
18	52.57	52.77	52.73	51.45	51.15	51.05	5.00	5.62	8.16	8.57	7.96	6.67	6.99	8.66	4.80
19	49.32	49.11	48.36	46.71	46.56	46.86	5.20	5.62	6.37	8.16	6.87	6.47	6.53	8.26	5.53
20	46.19	47.19	47.54	46.24	47.59	48.10	5.82	6.47	8.16	8.57	7.56	7.36	7.82	8.66	6.02
21	748.30	748.03	749.49	749.51	749.66	750.26	6.47	6.67	7.56	8.97	8.16	7.76	7.63	9.47	6.87
22	50.26	50.43	50.46	48.99	49.27	49.57	7.56	8.00	11.78	13.15	11.22	10.37	10.34	13.35	6.67
23	48.31	47.81	47.30	45.88	46.02	46.77	7.07	7.76	12.18	14.30	12.58	10.37	10.21	14.50	8.16
24	45.95	45.30	44.26	43.25	42.80	43.23	8.67	8.87	9.87	10.17	8.97	8.16	9.15	11.22	5.82
25	44.45	45.32	45.72	44.80	44.82	45.05	6.02	7.07	8.46	8.97	7.76	7.07	7.51	9.27	5.62
26	743.45	742.84	742.79	741.11	741.26	741.68	5.82	6.87	8.16	8.77	7.76	6.37	7.33	9.17	5.80
27	42.56	43.19	43.41	42.30	41.80	41.64	4.40	5.42	6.87	7.76	6.67	6.27	6.23	8.16	3.70
28	36.87	34.37	35.37	35.27	35.17	35.07	5.20	4.80	5.20	8.57	7.56	6.27	6.27	8.67	3.84

Altezza massima del barometro mm 755.13
minima 734.37
media 747.282

Altezza massima del termom. C. + 14°.50
minima . . . . — 1.30
media. . . . . + 6.582

mass.a + 14°.50
min.a — 2.37
med.a + 6.604

Giorni del mese	1866 Febbrajo						1866 Febbrajo						Quantità della pioggia in millimetri
	Umidità relativa						Tensione del vapore in millimetri						
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	
1	97.61	99 24	98 52	96.27	98.51	98.51	6.02	6 51	6.48	6 83	6.47	6.47	7.00
2	99.21	96.48	95 99	85.67	79.84	92.77	6.07	6.43	6.74	6 86	6.12	6 69	7 20
3	98.53	99.16	88.61	29.24	43.68	83.49	6.47	6.48	7 51	3.39	4.18	5 88	
4	83.46	89.75	85 67	31.36	55.19	55.56	4.71	5 29	6 38	3.18	4.47	3.86	
5	70.80	68.82	70.55	63.12	77.89	79.02	3.60	3.82	4.53	5.28	5.61	4 88	
6	92 55	84 27	93.39	68.21	80.84	72 04	4.00	4.09	5 42	5.57	5.75	4.60	
7	86 39	84.09	78 31	79.89	86 53	92.57	4.14	4 39	6.05	7.07	4.57	5.05	
8	95.18	96.05	96.11	95 80	96.12	97.86	4.77	5.15	5.93	5.91	4 95	5.60	
9	94.02	95.15	96.28	80.71	89.76	93.15	4.38	4.76	5 55	6.15	5 70	5.44	
10	94.40	94.55	93 05	93.23	96.30	96.37	5.36	5.34	5.82	5.83	5 95	5.93	17 00
11	96.12	98 63	99.25	93 12	99 21	99.21	5 93	5.99	6.06	5.83	4.07	4.06	5 00
12	99.21	98.97	85.43	93.98	98.59	98.56	4 06	6.60	6.42	7.22	6.96	6.93	
13	95.40	96.41	77 89	81.81	84.60	53.34	7.28	7.85	8 01	8.24	7.33	4.01	
14	86.76	77.28	75.82	50.40	59.14	61.11	4.82	4 80	5 93	4 58	4.73	4.10	
15	86.60	85.12	85.02	80.70	80 87	81.12	4 83	5.12	5.13	5.33	4.96	4.28	0 20
16	87 37	80.92	56.87	58 49	70.28	73.93	4.18	3.96	4.23	5.06	5.26	4.76	
17	80.55	73.88	77 66	69.31	86.10	81.02	3.94	4.33	5.61	5.62	5.97	5.35	
18	93.01	87.56	75.25	72.87	77.80	92.13	5.86	5 58	5 90	5 80	6.03	6.67	
19	96.17	95.52	92.78	80.71	92 77	95.06	5.96	6.33	6.70	6.16	6.69	6.78	1.00
20	94.03	96.54	90 33	91.88	94.41	94.34	6.28	6.84	7.07	7.16	7.24	7.79	8 10
21	98.54	95.67	90.00	93.82	91.28	91.22	6.93	6.81	6.59	7.74	7.11	7.10	3.00
22	91.54	97.65	75.33	70.27	77.26	84.80	6.64	7.41	7.36	7.60	7.46	7.84	
23	92.76	91.18	79.21	73.19	72.77	87.11	6.70	7.09	8.11	8.36	7.74	7.97	
24	85.77	84.60	80.99	77.44	85.92	83.59	6.88	6.82	7.13	6 96	7.88	6.30	
25	98.52	81.13	80.71	78.17	77.59	83.49	6.48	5.76	6.17	6.51	6.01	5.89	
26	83 63	70.72	69.49	65.46	71 60	75.86	5.46	4.90	5.21	5.42	5.38	5.14	
27	77.55	82.65	83.36	78 86	82.52	91.99	4.48	5.03	5 88	6.06	5.41	4.22	5.00
28	96.16	92.94	98.98	83 37	85.66	95.00	5.96	5.82	6.47	6.76	6.40	6.35	6.00

Massima umidità relativa $99^{\circ}.25$
Minima 29.24
Media 84.554

Massima tensione . . . . $8^{mm}.36$
Minima 3.18
Media 5.837

Quantità della pioggia in tutto il mese mill. 59.50

Giorni del mese	1866 Febbrajo						1866 Febbrajo					
	Direzione del vento						Stato del cielo					
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h
1	ONO	SSO	NNO	NO	O	NO	Nuvolo	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Piog. neb.	Piog. neb.
2	O (1)	SO	SO	O (3)	O	NNO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
3	OSO	OSO (2)	O (1)	NO	O	NE	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
4	NO	SO (2)	OSO (2)	NO (2)	NNE	ONO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
5	NNO	NO	NE	ESE	S	NE	Sereno	Nuvolo	Ser. nuv.	Sereno	Ser. neb.	Sereno
6	NNE	NNE	ONO	O	OSO	NNE	Nuvolo	Nuv. neb.	Nuv. ser.	Sereno	Ser. neb.	Sereno
7	NNE	NE	ENE (1)	E (1)	ENE	N	Sereno	Ser. neb.	Sereno	Sereno	Ser. neb.	Nebbia
8	O	SSO	O	S	S	E (1)	Nuv. neb.	Nuv. neb.	Nuv. neb.	Nuv. neb.	Neb. fitta	Nebbia
9	NE	NE	NE (1)	E (1)	ESE	NO	Nuv. neb.	Nuv. neb.	Nuvolo	Sereno	Nuvolo	Nuvolo
10	E	NE	N	S	S	NNO	Nuv. neb.	Nuvolo	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia
11	NE	ESE	S	ENE	S	SSO	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Piog. min.	Piog. min.
12	NO	ONO	NO	SO	S	O	Pioggia	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. neb.	Piog. min.
13	O	O	O	S	SO	OSO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.
14	NNE	NE	N	S	S	NE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.
15	ENE	E	NNO	NNE (1)	NO	NNO	Nuvolo	Pioggia	Pioggia	Nuvolo	Sereno	Sereno
16	O	O (1)	E (2)	NNE	E	E	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. neb.	Ser. neb.
17	N	NNE	E	SSE	S	N	Sereno	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
18	NNO	NNO	NNO	OSO	SO	SSO	Nuvolo	Nuv. neb.	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
19	O	O	OSO	OSO (1)	SO	O	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
20	O	NNE	ENE	ENE	E	ENE	Pioggia	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo	Piog. neb.	Pioggia
21	NE	NE	NNE	NO	ESE	E	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Nuvolo	Nuv. neb.	Nuvolo
22	NO	NO	ONO	SO	O	OSO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuvolo
23	ONO	OSO	OSO (1)	OSO (1)	SO	SSE	Sereno	Nuv. ser.	Ser. nuv.	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.
24	ENE (1)	E (1)	ENE (2)	ENE (2)	E	NE	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo
25	O	ESE	SE (2)	SE (2)	SE	ESE	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
26	E (1)	E (1)	SSO	NE	NE	SE	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Piog. ser.	Nuvolo	Nuv. ser.
27	NE	ENE	NE	NNE	N	E	Ser. nuv.	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia
28	S	SSE	N	NNO	SSE	SO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Pioggia

Vento dominante, nord-est

Numero dei giorni sereni	6.9
Nuvolosi	13.8
Nebbiosi	1.7
Piovosi	5.6

CLASSE DI SCIENZE MATEMATICHE E NATURALI

ADUNANZA DEL 29 MARZO 1866 (*)

PRESIDENZA DEL PROF. CODAZZA

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI MEMBRI E SOCJ DELL'ISTITUTO

IDRAULICA. — *Tracce del periodo glaciale nell' Affrica Centrale.* Appendice III al *Saggio idrologico sul Nilo* dell'ingegnere ELIA LOMBARDINI. (Estratto.)

« Nel *Saggio idrologico sul Nilo* e nelle successive due *Appendici* (1), si riassunsero ed ordinarono le nozioni che si avevano circa al corso ed al reggime di questo fiume misterioso. In una seconda edizione francese si aggiunsero poi altre notizie, particolarmente rispetto alla portata del Nilo Bianco sopra Gondokoro, determinata nel 1861 dal defunto dottore Peney in 562 metri cubici allo stato di magra; portata che coincide con quella di 550 metri cubici calcolata per induzione al § 14 del *Saggio*. Compiutasi da Heuglin nella primavera

(*) Presenti i Membri effettivi: POLI BALDASSARE, LOMBARDINI, AMBROSOLI, CURIONI, GIANELLI, SACCHI, CARCANO, ROSSI, HAJECH, CODAZZA, BALSAMO CRIVELLI, GAROVAGLIO, MANTEGAZZA, FRISIANI, CANTONI, CANTÙ, SCHIAPARELLI, POLLI GIOVANNI, STRAMBIO, VERGA; e i Socj corrispondenti: PORRO, BANFI, IMPERATORI, OMBONI, AMATI, VILLA.

(1) Vedi il vol. I, pag. 100, 133, 196 ed il vol. II, pag. 4.

del 1864 la spedizione sul Ghasal all' occidente del Nilo Bianco, al suo ritorno in Egitto, egli ha fatto cenno degli studj intrapresi d'ordine del Governo, per la costruzione di una ferrovia da Berber sul Nilo unito, sotto la foce dell'Atbara, o Takazze, al porto di Souakin sul mar Rosso; linea alla quale altra ne avrebbe preferita più meridionale, dal Mar Rosso a Kassala e di là al Nilo Azzurro. Imperciocchè, in luogo di attraversare il deserto, si intersecherebbero, in prossimità delle radici dei monti dell'Abissinia settentrionale, immensi tratti di pianura fertilissima, formata dalle deposizioni del Dender, del Rahad, dell'Atbara, affluenti del Nilo, e del Mareb, del Barka e dell'Anseba, che si disperdono nelle sabbie.

» Questa regione dal 1861 al 1862 era stata visitata anche da Samuele Baker, il quale osservava che tanto la pianura dell'alta Nubia, quanto le prossime valli della regione montuosa abissinica, offrono l'aspetto il più ameno col favore delle piogge tropicali, non mancandovi che la presenza dell'uomo per utilizzare i doni profusivi dalla natura.

» Lo stesso Baker avendo attraversato in parecchi luoghi l'Atbara, nota come fuori della stagione delle piogge rimanga perfettamente asciutto nell'ultimo suo tronco, e come in piena, partendo dai dati che accenna, abbia una portata, che supererebbe di molto quella determinata presuntivamente nel *Saggio* (*Appendice*, pag. 35). Ma siccome, giusta alcuni fatti esposti da Heuglin, esso avrebbe un carattere torrentizio con piene di minor durata di quella calcolata, che promuovono notevoli oscillazioni nel Nilo, ne conseguirebbe che nel deflusso integrale di quest'ultimo per un anno verrebbe meno il difetto di tale portata, salvo quanto potrà risultare da apposite osservazioni e misure, che gioverebbe fare a valle di quel poderoso affluente, dopo avervi applicato un nilometro.

» Nell'introduzione al *Saggio idrologico* erasi notato come Baker, dopo l'esplorazione suaccennata del 1861 e del 1862, si fosse incontrato nel febbrajo del 1863 a Gondokoro co' suoi connazionali Speke e Grant, reduci dai laghi equatoriali, ove

avevano scoperte le sorgenti del Nilo; come lo stesso Baker si proponesse allora di visitare quella parte del corso di questo che era rimasta inesplorata fra il lago Vittoria Ukerewe ed il minore Luta-Nzige, ove doveva entrare e di poi uscirne; e come le circostanze lo avessero obbligato a rivolgersi invece verso l'est. Non rinunziando però al suo proposito, dopo aver passato il 1863, durante le pioggie, nelle provincie di Latooka e di Obbo, nel gennajo successivo si portò verso il sud alla cascata Karuma, sul Nilo, quindi alla reggia di Kamrasi, re dell'Unioro.

» Superate immense difficoltà, si diresse di poi all'occidente, e giunse il 16 marzo 1864 a Vacovia sul lago Luta-Nzige, cui egli diede il nome di *Alberto-Nianza*. Percorsolo nello spazio di 13 giorni in un canotto lunghesso la sua riva orientale, incontrò a Magungo la foce del Nilo, che formava un vasto seno di acqua morta, ingombro di canne. Quel lago a Vacovia era di circa 60 miglia di larghezza, la quale riducevasi a 20 miglia di fronte a Magungo, e si conservava tale fino al suo estremo, presso il quale, come potè osservare da un'altura, usciva il Nilo con direzione verso nord-est alla distanza di circa 25 miglia. Questo occupava colà il fondo di una valle larga da 4 a 5 miglia, ingombra essa pure di canneti, ed accompagnata all'ovest da una catena di colli. La riva orientale del lago era costituita da una ripida costa di granito e di gneiss, dell'altezza di 1200 a 1500 piedi. Simile era la riva occidentale, ma alla distanza di 50 o 60 miglia da essa, scorgevansi le radici di una catena di monti diretti dal sud al nord, le cime de' quali si elevavano di forse 7000 piedi sul lago. In quella catena, di fronte all'emissario summentovato, vedevasi una interruzione o breccia, nella quale il lago potrebbe probabilmente protrarsi verso occidente.

» Al sud di Vacovia sembrava che la larghezza del lago si aumentasse oltre le 60 miglia. Il suo estremo meridionale non si poteva discernere, attesa la distanza, e dalle informazioni assunte appariva che colà si prolungasse verso ovest in regioni del tutto sconosciute. È quindi verisimile che l'esten-

sione di questo lago non sia minore di quella del grande lago Nianza-Ukerewe.

» Quando Baker lo visitò nel marzo, il livello del lago si trovava al limite più basso, sul quale, giusta le traccie che gli vennero indicate, si alzerebbe quattro piedi ($1^m,22$) nella massima piena. Era sua intenzione di continuarne l'esplorazione fino all'emissario, ma rifiutandovisi la sua scorta, a cagione delle ostilità che vi erano fra le tribù degli indigeni, dovette rinunziarvi, e risolversi a salire il Nilo partendo dalla sua foce. Alla distanza di 25 miglia da questa vide che, raccolto in ristretta sezione, si precipitava da una cascata dell'altezza di 120 piedi (37^m).

» Nel marzo del 1865 si restituì a Gondokoro sul Nilo Bianco, dopo averlo, come Speke, incontrato ad Apuddo, proveniente dall'occidente, dove da una eminenza dell'altezza di ben 1000 piedi, ne potè scorgere la traccia per una lunghezza di oltre 40 miglia. In quel luogo la sua larghezza era di circa un miglio e mezzo, la quale andava di poi restringendosi fino ad un centinajo di metri, ove incominciavano a valle le rapide. Si può quindi dedurne che l'alveo del Nilo, dal lago alle cascate summentovate, di una larghezza di parecchie miglia ed in lunghezza di circa 80 miglia, deve considerarsi siccome appendice del lago, pressochè orizzontale e con limitata profondità, che lascia campo allo sviluppo di canneti ingombranti il lento suo corso.

» Dall'osservazione di Speke, che nel gennajo 1863 il Nilo presso Apuddo aveva acque limpide, ed una portata minore di quella rilevata al disopra della cascata Karuma, ove nel novembre trovavasi in piena, si inferì (*Appendice* II del *Saggio* pag. 2) la sua origine da un secondo lago, il quale avrebbe esercitata la sua azione moderatrice sulla piena dell'emissario del primo. Per tal modo, partendo da principj idrologici, si veniva ad ammettere l'ipotesi di Speke, da taluni contestata, e che di poi venne confermata dalle nuove esplorazioni di Baker. Avendo questi nel gennajo 1864 attraversata l'Asua in un tronco superiore alla sua foce, mentre era presso-

chè asciutta, escluse il fatto, che essa derivi dal lago Baringo, siccome appare dalla carta unita alla sua *Relazione*. Notò per altro che nel suo influente Atàbbi, il quale dichiara poderoso, scorrevano acque in tutto l'anno, cosicchè rimarrebbe ancora il dubbio che questo potesse provenire dal lago Baringo.

» Le altitudini determinate da Baker e rettificate agli osservatorj di Greenwich e di Kew pel Nilo presso la reggia di Kamrasi, pel secondo lago Alberto-Nianza e per Gondokoro, sono maggiori di quelle indicate da Speke, e che questi reputava dubbie. Da esse può ricavarsi che l'altitudine del lago Nianza Ukerewe dovrebbe oltrepassare i 4500 piedi.

» Si può quindi conchiudere che il fiume Kitangula, principale alimentatore di questo lago, proveniente dal monte Mfumbira, dovrebbe considerarsi siccome la sorgente del Nilo, sia per la distanza delle sue foci, sia per la portata perenne degli emissarj dei laghi, la quale, per la parte che discende nel fiume, dovrebbe variare fra i limiti di 400 e di 1000 metri cubici per 1".

» Al § 15 del *Saggio* erasi accennata l'ipotesi che, in epoche geologiche, a monte della foce del Sobat nel Nilo Bianco esistesse un lago, stato colmato dalle deposizioni del Ghasal e di altri poderosi affluenti; deposizioni per le quali vanno oggidì estendendosi sempre più le paludi. Aggiungevasi, alla pag. 5 della seconda *Appendice*, che un fenomeno analogo andava compiendosi, ma con estrema lentezza, nel lago Tsad, che occupa il fondo della grande depressione dell'Affrica Centrale.

» Dalle recenti esplorazioni nel bacino di quel lago desumendosi che in tempi antistorici doveva occupare un'estensione molto maggiore dell'odierna, e da tale circostanza, e da altre che si indicheranno, si dedurrebbe che ciò avveniva in un periodo glaciale, ossia di una più bassa temperatura media nelle prossime età geologiche, per le ragioni che ora si verranno esponendo.

» Mentre il lago Nianza-Ukerewe, donde ha origine il Nilo, dell'altitudine di oltre 4500 piedi, segna la grande elevazione

dell'altipiano equatoriale dell'Affrica nella sua parte orientale, il lago Tsad, dell'altitudine di soli 830 piedi (250^m), trovasi al fondo della vasta depressione, verso la quale il mentovato altipiano va abbassandosi all'occidente. Visitato questo lago nel 1824 dal maggiore Denham, e dal 1851 al 1855 da Overweg, da Barth e dall'infelice Vogel, dai viaggi principalmente di questi ultimi due esploratori si ricavarono i cenni che qui si porgono sulla fisica sua condizione.

" Il centro del lago trovasi prossimamente a 13.° di latitudine nord, ed al 14° di longitudine est da Greenwich. La sua figura è ellittica, coll'asse maggiore diretto da nord-ovest a sud-est; e verso occidente se ne stacca un'appendice meridionale. Essendo le sue sponde generalmente formate da piani palustri sommergibili, dolcemente inclinati, il suo contorno varia moltissimo al menomo variare del livello delle sue acque. La sua superficie media sarebbe di circa 33 000 chilometri quadrati, fra i limiti, minimo di 29 000 in magra e di 37 000 in piena ordinaria. Principalmente nella parte mediana è disseminato d'isole, costituenti un arcipelago, molte delle quali vastissime. All'ovest ed al sud-ovest vi affluiscono fiumi temporanei dal luglio al febbrajo, sotto il nome generico di Komadugu, i quali attraversano un'immensa pianura pochissimo inclinata. Al sud-est, dopo essersi unito al fiume Serbewel, vi confluisce lo Shari, che ivi ha formato un delta estesissimo. Questi due fiumi perenni vedonsi provenire da regioni sconosciute poste al sud; ma nello Shari sembrano dover confluire da notevoli distanze, diretti dall'est all'ovest, anche i fiumi del versante occidentale de' monti Marrah nel Dar-Fur, e quelli del Niam-Niam, e dei successivi monti all'ovest del lago Alberto-Nianza, nelle quali regioni inesplorate trovasi il partiacque fra il bacino dello Tsad e quello del Nilo Bianco. Dal lato settentrionale e dall'orientale non entrano influenti, e solo scorgesi ivi la traccia di fiumi estinti, incassati in profonde valli, che con nome arabo chiamansi *Wadi*, fra cui primeggia il Bar-el-Ghasal, detto anche Burrum, che vi si unisce all'estremo sud-est del lago.

» Le piogge tropicali nella regione dello Tsad incominciano nell'aprile, giungono al massimo nell'agosto, e terminano nell'ottobre. La loro quantità media si calcola prossimamente in un metro.

» Gli afflussi sono minimi in aprile, e massimi in settembre, e la piena massima annuale del lago si ha in dicembre, dopo che quelli sono andati scemando fino ad equilibrarsi coll'evaporazione.

» Il clima è caldissimo, particolarmente in primavera, in precedenza alle piogge, portandosi in aprile la temperatura all'ombra, dopo il mezzodì, a 42° ed anche a 43°. Nel periodo delle piogge è ancora di 32° e di 33°, limite che raggiunge e talvolta supera anche nell'inverno, durante il quale però le notti sono fredde, abbassandosi allora il termometro a 13° ed a 12°.

» Nella stagione asciutta sui terreni depressi della pianura, che sono sommergibili dalle espansioni de' fiumi, si hanno abbondanti rugiade, che favoriscono la produzione del suolo; divenendo tali depressioni duranti le piogge altrettanti laghi, ove l'arte contribuisce a raccogliere e conservarvi le acque. A quella plaga perciò Barth dà il nome di *Olanda Affricana*.

» Se al Cairo l'evaporazione annuale è di 3^m, si suppone che quivi abbia ad essere di 4^m almeno. Con questo dato, colla pioggia di 1 metro, e cogli afflussi che si ammettono pel minimo delle medie mensili in 600 metri cubici e pel massimo in 10 000 metri cubici, con una distribuzione ricavata dalle indicazioni di Barth, si è calcolato che gli afflussi integrali si eleverebbero a 99 000 milioni di metri cubici, con che si approssimerebbero alla portata del Nilo (108 000 milioni).

» Dal principio di luglio al dicembre il lago, dalla massima sua depressione, si alzerebbe ordinariamente di circa $1,^m80$, salvi gli effetti delle ineguaglianze dei varj elementi del reggime del lago, per le quali, siccome avviene sempre in un lago chiuso, si hanno oscillazioni a lungo periodo nei livelli di piena e di magra.

» Una piena straordinaria sarebbesi avuta dal 1853 al 1854,

colla distruzione di tutta la città di Ngornu al sud di Kukava, capitale del Bornu, prossima alla riva occidentale del lago. Anche la città di Ngégimi posta al nord, rimase distrutta e si dovette rifabbricare sul pendio di un prossimo colle. Siccome le acque, anche nella primavera del 1855, si trovavano, in tempo della massima loro depressione, più elevate della piena del 1851, suppose Vogel, e con lui Barth, che si fosse abbassato il suolo sul quale si ergevano quelle città, costituite di capanne d'argilla, alte poco più di 2^{m}.

» Ma non essendovi vulcani, nè avvenendo terremoti in quelle regioni, inverisimile è un tale supposto, bastando, per spiegare il fatto osservato, che nelle due piene del 1852 e del 1853 si fosse avuto un alzamento di circa 3,^{m}20, il quale potevasi raggiungere, ed anche superare, con variazioni in aumento di piogge e di afflussi, ed in diminuzione di evaporazione, entro limiti che non si allontanino dal verisimile, e tutt' al più che l'anteriore piena del 1851, per effetto delle notate oscillazioni a lungo periodo, si trovasse già più elevata della piena media del lago.

» Impossibile poi sarebbe l'altro fatto indicato da Vogel, che nel febbrajo 1854, nel periodo di soli tre giorni, il lago si fosse alzato 20 piedi (6^{m}), al quale effetto sarebbe stato necessario che l'afflusso massimo equivalesse a 150 Nili, oppure a 30 Mississippi in piena massima.

» Per tal modo, partendo da' principj idrologici, sarebbesi dimostrata, per una parte l'inverisimiglianza, e per l'altra l'impossibilità dei fatti preaccennati, e l'utilità quindi di associarne lo studio a quello de' fenomeni concernenti la geografia fisica del globo. Dalle considerazioni che seguono si vedrà poi di quale sussidio possa tornare l'applicazione di tali principj, anche per risolvere questioni geologiche interessantissime, relative alle epoche più recenti.

» Dalle esplorazioni ed osservazioni di Barth, e particolarmente da quelle di Vogel, risulta che al sud ed all'ovest dello Tsad si distende un' immensa pianura, che fino ad una distanza considerevole non si alza più di 120 piedi sul livello

delle acque del lago, e che la palude detta Tuburi, posta al mezzodì di quella plaga, nella stagione delle piogge costituisce a tale elevazione una comunicazione fra il bacino dello Tsad e quello del Niger. La pianura è generalmente formata da un terreno argilloso, che diviene sabbioniccio presso i margini dei fiumi temporanei, i quali nella stagione delle piogge vi concorrono da ogni parte, e si scaricano col mezzo dei Komadugu nello Tsad. Presso Kukawa, alla sola profondità di sei piedi, si trova uno strato calcare, costituito di conchiglie d'acqua dolce, in gran parte infrante. Uno strato simile si trova pure in prossimità della mentovata palude del Tuburi, ma alla profondità di 20 piedi. Si ha quindi motivo di ammettere con Barth e con Vogel, che in tempi antistorici quell'immensa plaga sia stata fondo dello stesso lago, cosicchè questo avrebbe potuto allora avere una superficie forse tripla dell'odierna. Ciò non poteva avvenire se non come conseguenza di afflussi più copiosi, associati ad una minore evaporazione; quindi di una più bassa temperatura media di quella regione.

» Per siffatta causa, nelle zone tropicali sarebbe bensì venuta meno l'evaporazione dell'Oceano, ma i vapori si sarebbero elevati ad un'altezza minore nell'atmosfera, di maniera che le piogge periodiche, promosse dal loro concorso sul continente, avrebbero potuto cadere in una misura poco minore dell'odierna. Scemandosi per altro l'evaporazione tanto sulla superficie del lago, quanto su quella del bacino tributario, cosicchè sarebbero stati poderosi affluenti parecchi fiumi che oggidì vedonsi estinti, e perciò diminuendosi le perdite per la prima causa, ed accrescendosi per la seconda gli afflussi, il lago chiuso avrebbe dovuto alzarsi in una misura considerevole fino a divenire aperto.

» Ricorrendo come di solito ai numeri, per non divagare in generalità, si potrà supporre che in tale periodo la superficie media del lago fosse tripla, ossia di 100 000 chilometri quadrati; che l'evaporazione annuale fosse ridotta ad una metà, ossia a 2^m, talchè la perdita per questa sarebbe stata

di 200 000 milioni di metri cubici; che la pioggia diretta fosse eguale a quella odierna nella ammessa misura di 1^{m}, lo che darebbe 100 000 milioni di metri cubici, e che gli afflussi, per la scemata evaporazione, e per la maggiore estensione della superficie scolante, ascendessero al quintuplo, ossia a 495 000 milioni di metri cubici. Gli afflussi totali perciò, compresa la pioggia diretta, si sarebbero portati 595 000 milioni di metri cubici, dai quali, detratta l'evaporazione, rimarrebbero 395 000 milioni di metri cubici. Tale misura avrebbero toccata gli efflussi del lago pressochè quadrupli della portata media del Nilo alle foci, e superiori a quella del Niagara. Questa ingente massa d'acque sarebbesi versata per la depressione del Tuburi nella Bénue e quindi nel Niger, ingrossato esso pure per la medesima causa, dimodochè la sua portata complessiva avrebbe dovuto essere enorme.

» Anche i laghi equatoriali saranno stati ad un più alto livello, ma in minore misura, atteso che sono di già provveduti di emissarj, i quali, più elevati da principio, si sarebbero col tempo abbassati per erosione. Molti affluenti, che oggidì si perdono nel deserto col nome egualmente di *Wadi*, avrebbero allora raggiunto il Nilo, anche nella Nubia, e perfino nell'Egitto; cosicchè questo fiume avrebbe potuto approssimarsi nella portata all'odierno Mississippi; se non che a scemare la copia delle materie trasportate al suo delta doveva influire l'esistenza di un lago a monte della foce del Sobat, supposta al § 15 del *Saggio*, e la formazione di laghi temporanei nel tronco successivo fino ad Assouan, a motivo degli ingombri delle molte cateratte che ivi lo attraversano, le quali pure avranno subito considerevoli erosioni.

» Per tal modo il Nilo ed il Niger nell'emisfero boreale avrebbero raccolte pressochè tutte le acque dell'Affrica Centrale, scaricandole in direzioni opposte con due immense correnti, in prossimità del suo margine orientale l'una, e dell'occidentale l'altra.

» Le isole esistenti nel lago, che vi formano, come si disse, un arcipelago, corrisponderebbero, a quanto pare, all'antico

suo fondo, tagliuzzato per erosione dagli ondeggiamenti delle sue acque. A tale causa pure dovrebbesi attribuire l'esistenza di depressioni nella riva occidentale, ove in tempo di acque magre si cava il *natron*, essendo probabile che ivi siasi raggiunto lo strato marino sollevato, colla erosione dello strato lacustre sovrapposto.

» Se nella maggiore depressione dell'Affrica Centrale si è trovata traccia dell'epoca glaciale, egli è probabile che altre se ne abbiano a trovare nella regione alpestre dell'Abissinia e nella sua appendice meridionale presso il Kenia ed il Kilimandgiaro, nella regione tropicale ed equatoriale, ove forse esisteranno avanzi di antichi ghiacciaj.

» Il signor Eliseo Reclus, che avrebbe vedute dighe di ciottoli in forma di morene al termine di parecchie valli della Sierra Nevada di Santa Marta nella Nuova Granada, annunziava non ha guari alla Società Geografica di Parigi che l'illustre Agassiz trovavasi nel Brasile, ove ne' monti prossimi a Rio Janeiro, quindi nella regione tropicale, avrebbe scoperti avanzi di antichi ghiacciaj.

» In tal caso verrebbe provato che il periodo glaciale è un fenomeno, il quale si sarebbe esteso a tutta la superficie del globo. »

LICHENOLOGIA. — *Sopra una nuova specie di lichene scoperta nei dirupi nel monte di Canzo.* Nota del professore SANTO GAROVAGLIO. (Sunto.)

« Quando, or son due anni, io vi presentava, dotti e onorevoli colleghi, la prima parte della Monografia sulle Verrucarie, di passata faceva menzione di un nuovo vaghissimo lichene da me scoperto su quei dirupi, che torreggiano dalla vetta del monte di Canzo, il quale con certi suoi bitorzoli azzurrognoli, lucicanti, bucati nel mezzo, ritrae sì dappresso l'aspetto di una eruzione cutanea, che lo si potrebbe credere un esantema del sasso. E vi diceva altresì fino d'allora, che essendo paruto a me di ravvisare in esso un genere nuovo tra le angiocarpee, lo aveva denominato *Manzonia Canziana*, non già con intendimento d'aggiungere gloria a un nome di cui è pieno il mondo, ma solo per ricordare che alle falde di que' monti passò i più begli anni dell' infanzia l' autore degli *Inni Sacri*, e de' *Promessi Sposi*. Di questo lichene appunto intendo occuparmi assai brevemente nella lettura d'oggi, contentandomi per ora di darvene la descrizione particolareggiata, affinchè ognuno che piglia vaghezza di tali studj, possa a suo talento far ragione della importanza dei caratteri che appoggiano la distinzione del nuovo genere, e delle attinenze che il medesimo può avere coi generi affini.

MANZONIA. NOVUM LICHENUM ANGIOCARPEORUM GENUS.

» CHARACT. gen. Monoicum. *Apothecium* immersum, duplici instructum excipulo, altero thallode superficiali, hemisphaerico, tuberculoso, apice aperto, pedetentim evanescente, altero proprio carnoso (*tunica*), rima, sensim latius aperta, dehiscente; *nucleus* ab initio sphaericus, tandem in speciem disci explanatus, excipulo proprio, in supera parte connivente, cinctus coronatusque; *paraphyses* crassae, nodoso-ramosae, perdurantes, apice implexae; *asci* rariusculi, elliptici, obovative, octospori,

fugaces; *sporae* uniloculares, subrotundae, episporio crasso; *spermogonia* periphaerica, minuta, papillaeformia; *spermatia* parva, recta, bacillaria.

» *Thallus* crustaceus, macularis cum matrice conferruminatus.

MANZONIA *Canziana* Garov. Herb. Ej. Cenni, pag. 12.

» SYN. Verrucaria *hiascens* var. *caerulea* Garov. Lichenoth. ital. Ed. I. Dec. XXII n. 7. (1839). Ej. Verruc. *rupestris* var. *hiascens* p. p. Catal. P. III., pag. 40. Ej. Saggio apud Cattaneo Notiz., pag. 338. Ej. Verruc. *rupestris* var. *hiascens* forma *coerulea* Lichenoth. ital. Ed. II. Dec. III. n. 8. 9. — Verruc, *coerulescens* Flotow. in litt. ad specimina mea (1847) Verruc, *hiascens* Massal. Ricerch., pag. 177. f. 357 (pariter ad mea specimina). Müller. Classif. des lichens d. Genève, pag. 75 (fide Heppii). Hepp. Flecht. Europ. n. 939 (ex icone et Synon., nam specimen non vidi). Pyrenula *hiascens* Schaer. Enum., pag. 212 p. p. (quatenus a cl.° auctore specimina lariana laudantur). — Hymenelia *Prevostii* var. *coerulescens* Kremph. in Flora p. a. 1852, pag. 25 (teste Massalongo.). — Hymenelia. *hiascens* Massal. Geneac. lichen., pag. 12 (1854). Körber Syst. pag. 329. Ej. Parerg. pag. 114. — Beltramini Lichen. bassan., pag. 153. — Lecidea *Prevostii* var. *coerulescens* Nyland. Prodr. Lichen. Galliae et Algeriae, pag. 103 (ab laudatum Synonym. Krempelhüberi).

» *Descriptio.* Pulcherrimus lichen, viatorum alpina juga visentium singulari quadam elegantu et decore oculos in se rapiens, orbillis continetur in ambitu subirregularibus, frequentissimis, sat saepe confluentibus, longe lateque per rupium latera soli adversa pererrantibus. Thallus illi est substantia tartareus, pertenuis, continuus, ut plurimum adeo laevis, et mundus, ut prope dixeris marmoreum, raro granuloso-farinosus, nitore expers, et inaequalis. Eidem quaquaversus sparsa insident tubercula s. pustulae, jam solitariae et dissitae, jam per series distributae, quarum minores papillaeformes, in ambitu macularum sitae, *spermogonia* referunt, majores autem centro propinquiores, *nucleos* fovent *ascigeros*.

Postremae figura hemisphaericae, tumentes, corneo-pellucidae, imperviae primum, dein foramine hiantes apparent, limbo integerrimo, attenuato instructae. Color est qualem videas in lapide steatitide dilute scilicet coeruleo, quive jam altior et in sicco ad pustularum basim, humore vividior fit, non modo per totam illarum superficiem, verum etiam in reliquo thallo, ambitu excepto, ubi album tandem in hallonem hypothallinum evanescit. Stratus medullaris albidus.

„ *Apothecia* tot numerantur, quot tubercula majora, ideoque minime frequentia, parvula, cyaneo-fusca, primo sphaerica, clausa, verrucaroidea, in pustularum cavo profunde locata, apice tantum conspicuo, subsidente postea, vel per aetatem evanescente substantia qua pustulae constant, oculis sese praebent magis minusve superficialia, opaca, in apice nonnihil explanata, excipulo proprio, sursum connivente passim coronata; decidunt postremo vacuas linquentia foveolas, tenui vel nullo margine circumscriptas, fundo albicantes.

„ *Perithecium*, s. *excipulum proprium* simplex, crassum, carnosum, subopacum, fusco-cyaneum, subtus in fimbrias albicantes solutum, initio omnino clausum, ocius vero seriusve dehiscens ore circulari, quod sensim latius aperitur ea ratione, ut tumens et coarctatus illius margo integer persistat, et supra nucleum, cui arcte semper haeret, nonnihil promineat.

„ *Nucleus*, qui primum sphaericus, deinceps superne in formam laminae discoideae, nudae explanatur, mollis est, pellucidus, dilute coeruleus, undique praeter apicem excipulo proprio cinctus, et saepe fere subocclusus. *Gelatina hymenia* copiosa, iodio rufescens. *Paraphyses* sat crebrae, noduloso-ramosae, crassiusculae, persistentes, inferne hyalinae, superne cyaneae, spisso ramorum plexu laminam discoideam coloratam simulantes.

„ *Asci* rariusculi, breves, elliptici obovative, ventricosi, hyalini, octospori, fundo nuclei infixi, fugacissimi.

„ *Sporae* duplici, triplave serie intra ascos adeo confertae, ut quamdiu hisce inclusae, mutuo se premendo multiformes evadant, id est ovoideae, ellipticae, subrotundae, angulosae,

vel plane irregulares, extra ascos vero aequaliter in sphaerae figuram effictae, ceterum lato-marginatae, incolores, uniloculares, diametro quaquaversus subaequali, $0,^{mm}0099$ ad $0,^{mm}0128$.

» *Spermogonia*, quae ejusdem orbillae, cui insident apothecia, ambitum tenent, minutissima sunt, creberrima, papillaeformia; *sterigmata* simplicia, basi nonnihil dilatata; *spermatia* bacillaria.

» Habit. Speciosissimum inter lichenes angiocarpos, multos jam ab hinc annos legi ad rupes septentrionem spectantes alterius, proprie occidentalis, duorum Cantii montis cacuminum, quibus *cornua* vulgo nomen est. Species ut videtur, satis rara, cum ne in ditissimis quidem collectionibus a clar. viris Heppio, Rabenhorstio, Anrio, Mougeottio, Flotowio, Leightonio editis, praesto sit.

» Adnotatio. Missis etiam characteribus e penitiorum partium structura depromptis Manzonia *canziana* a Verruc. *cryptarum* nostra, cujus synonym. forte est Pyrenula *hiascens* Ach. Lich. univ. pag. 314, diversam se praebet, colore cyaneo thalli, qui corneo pellucidis obducitur pustulis, hypothallo albo, et nescio quodam habitus totius munditia, quam verbis nequeo significare. »

OTTICA. — *Alcune osservazioni sopra una nuova foggia di objettiva fotografica proposta del prof. Steinheil.* Nota del prof. IGNAZIO PORRO.

« Una lente iconogena, od una combinazione di due o più lenti, tale che formi un sistema iconogeno, cioè che produca un' immagine reale degli oggetti che gli si paran dinanzi, si suol chiamare volgarmente objettiva semplice o composta, e se ne fa uso pei cannocchiali e per la fotografia.

» Le condizioni cui dovrebbe un tal sistema soddisfare onde essere matematicamente perfetto, sono incompatibili fra loro, per modo che non si possono in pratica ottenere se non soluzioni approssimate di quell' intricato problema.

» L' immagine adunque di un punto matematico dell' oggetto

sempre si traduce per uno spazio a tre dimensioni finite; e sempre inoltre le proporzioni esistenti fra le parti dell' oggetto si trovano, nella immagine projettata sul piano focale, infedelmente riprodotte; nè inoltre mai riesce piano come pure si vorrebbe il campo iconico, ma sempre curvo, e variamente curvo a seconda delle distanze e della posizione del diafragma-modulo.

„ Nei cannocchiali astronomici e geodesici si debbono osservare limiti ristrettissimi di tolleranza sotto que' varj rispetti, ma basta altresì una estensione di campo iconico angolarmente tanto più piccola quanto più forte sia l' ingrandimento.

„ La fotografia invece, che domanda un campo iconico molto esteso, deve di necessità contentarsi di allargare, in ragione crescente come i quadrati delle richieste ampiezze, le tolleranze alle quali si assoggetta. Si deve cioè star contenti di immagini che in un cannocchiale sarebbero assolutamente intollerabili.

„ Se al migliore di tutti gli objettivi fotografici fin qui conosciuti si contrapponesse, invece del solito vetro spulito, un oculare astronomico disposto in modo da poter percorrere tutto il campo iconico, come si usa nei cannocchiali meridiani, si renderebbe osservabile quanto si è or ora esposto, e si troverebbe che l' immagine riesce soddisfacente in tutt' al più due gradi di amplitudine intorno all' asse ottico, e riesce di più in più difettosa a misura che cresce la distanza dall' asse stesso, e diventa affatto intollerabile anche con un ingrandimento di sole otto o dieci volte verso i cinque o sei gradi di distanza dall' asse ottico. Al di là di quell' amplitudine l' immagine diventa di più in più imperfetta, ed assolutamente intollerabile anche con un debolissimo ingrandimento di tre o quattro volte. Eppure di siffatte immagini si contentano i fotografi, e le trovano anche bellissime fino a più di 15 gradi dall' asse.

„ I famosi objettivi di Voigtlander, quelli non meno vantati di Dellemayer, di Ross, di Burr, di Chevalier, non resistono punto meglio alla prova dell' oculare astronomico, ma i fotografi in generale, non conoscendo, per la maggior parte al-

meno, le inesorabili leggi matematiche, non cessano dal tormentare i costruttori onde ottenere una grande ampiezza di campo congiunta con una grande chiarezza, una nitidezza squisita, una fedeltà geometrica rigorosa nelle proporzioni dell'insieme e delle parti, e via dicendo.

» Ed i costruttori, convien pur dirlo, da quegli astuti mercanti che talora sono, tutto promettono, tutto vantano ottenuto coi loro objettivi, cosicchè la conclusione di tutti i loro manifesti significa unicamente *achetez mon ours*, ed i fotografi ingannati, ingannano alla loro volta e vantano su tutti i toni la matematica perfezione dei loro prodotti, che il volgo, per timore di essere stimato inintelligente, si sforza di ammirare.

» Il vero si è che il costruttore non può oltrepassare certi ristretti limiti, ma che il fotografo veramente artista sa profittare appunto di quel *peccato originale*, che dal suo objettivo niun battesimo può cancellare, onde ammorbidire la crudezza delle linee geometriche e rendere grazioso il quadro all'occhio, traducendo in armonia dell'insieme ciò che non può ottenere in precisione delle parti.

» Ma quando, sin dal 1851, io tentai di applicare la fotografia all'astronomia ed alla geodesia, vidi tosto la impossibilità di dedurre da siffatta maniera di fotografie veruna misura di precisione, e conobbi la necessità di tentare vie nuove affatto, rinunziando in primo luogo a vetri piani, sui quali si suole ricevere le immagini, e ricorrendo a' vetri curvi, e passai successivamente alla carta piegata cilindricamente, poi a vetri collodionati cilindrici, e di poi ancora a vetri sferici, che l'arte vetraria fornisce con facilità ed a prezzi convenienti.

» Poste in equazione le condizioni ottiche del problema con questa nuova variante, arrivai tosto all'objettivo sferico a superficie concentriche, stato già da me qui presentato e descritto nella seduta del 26 gennajo 1865, e che ora riproduco smontato a modo di ricordo e di completamento.

» Costrutto colle comuni materie (flint e crown), quest'objettivo esigerebbe masse di vetro molto considerevoli, ma facendo intervenire, come già il fecero per altro oggetto

Blair e Barlow, le sostanze liquide, la qual cosa in fotografia è senza inconvenienti, ho potuto ottenere l'acromatismo perfetto, ed anche far variare a volontà, entro certi limiti, la lunghezza focale cogli stessi vetri, senza alterare sensibilmente l'acromatismo.

„ Già dissi in quella seduta come l'acqua pura che adoprai da principio, poi varie soluzioni acquose, poi meglio ancora un miscuglio di olj essenziali di lavanda e di alcool, risolva soddisfacentemente il problema. La rimanente aberrazione di sfericità, ossia la deformazione dei fronti d'onda, è insensibile in queste objettive anche quando si esaminano coll'oculare astronomico; la deformazione poi della immagine sulla projezione sferica è evidentemente nulla, in grazia della concentricità di tutte le superficie, perchè le visuali prospettiche interne sono nel prolungamento delle visuali prospettiche esterne, e comprendono perciò identicamente gli stessi angoli. Quindi le misure che se ne deducono coi mezzi che ho in quella seduta dimostrato, sono matematicamente esatte fino alla più grande distanza dal centro.

„ Si ottiene pertanto facilmente una buona immagine in una amplitudine di 150 gradi, ed anche al di là; se non che poi diminuisce l'intensità luminosa, a cagione della soverchia obliquità per rispetto al diafragma modulo.

„ Alcune mie Memorie da me lette a richiesta del presidente Regnault alla Società fotografica di Parigi, furono pubblicate nel 1857-58, e contengono una breve descrizione del mio primo apparato panoramico a campo iconico cilindrico, ma assai prima d'allora si era costrutto nell' Instituto tecnomatico di Parigi quella mia objettiva, e di tali ne avevano acquistato principalmente l'America, la Russia ed il Piemonte.

„ Nel 1862 Sutton, facendo sua con tutta disinvoltura e senza averla bene intesa la mia objettiva sferica ed i vetri di forma cilindrica, che a quell'epoca io già aveva abbandonato, inventò una diversa camera scura panoramica, alla quale applicò il mio obbiettivo. (Vedi *Repertoire photographique* par La Blanchère. Tomo III, pag. 95.)

» Harrison e Schnitzer nel 1863, ritenendo la forma esterna globulare da me trovata, immaginarono un objettivo formato di due coppie acromatiche in flint e crown, il quale è ben lontano dal permettere in buone condizioni l'ampiezza di campo che l'autore promette (90.°), e dal produrre una buona immagine sopra vetri piani, come l'autore pretende.

» Waldack parimenti nel 1865 inventò esattamente la stessa cosa, colle stesse pretensioni e cogli stessi difetti, e se con quegli objettivi si ottengono effettivamente vedute di monumenti e di paesi, artisticamente, non però geometricamente tollerabili, egli è in grazia della lunga posa e della estrema piccolezza del diafragma modulo.

» Queste combinazioni, le quali non furono certamente suggerite dalla teoria, bensì dalla intuizione pratica dei costruttori, avrebbero qualche maggiore probabilità di buona riuscita se vi si applicasse quella antica teoria di Gauss, o dicasi di Eulero, nella quale si vorrebbero condurre ad accordo tre raggi di colore diverso; nel che tentando, si giunge ad una equazione di quarto grado, che ha due radici reali; una delle quali venne pei cannocchiali rigettata come conducente appunto a menischi di forte curvatura, e questa converrebbe al caso dell'objettivo fotografico pseudo-globulare a menischi acromatici consigliato da Harrison, Schnitzer, e Waldak, meglio di quella disegnata nelle figure riferite dal La Blanchère, senza veruna ottica spiegazione.

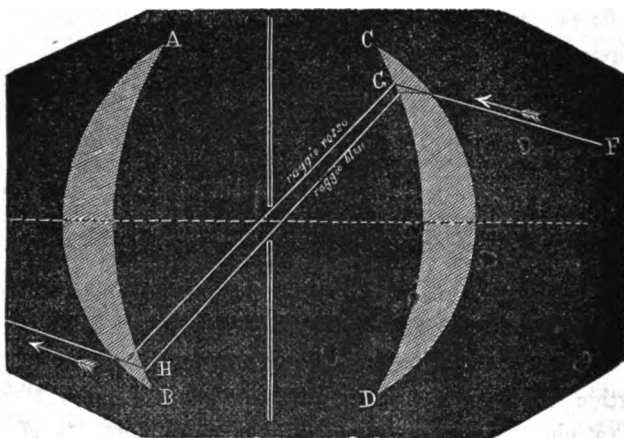
» Ultimo ad entrare in lizza con un objettivo pseudo-globulare fu il professore di matematica cav. Steinheil di Monaco, il quale, fattosi da alcuni anni in qua dilettante nella professione dell'ottico, ha forse il torto di non sempre applicare alle sue idee pratiche i dettami della scienza; e di contentarsi della intuizione alla maniera dei pratici, la quale, comunque in lui profonda, non di rado inganna.

» Anche l'objettivo di Steinheil si regge in grazia della piccolissima apertura del diafragma modulo, ed abbisogna dei più larghi limiti di tolleranza, che si sogliono compatire in fotografia.

» Steinheil dunque avrebbe trovato che si può far senza del

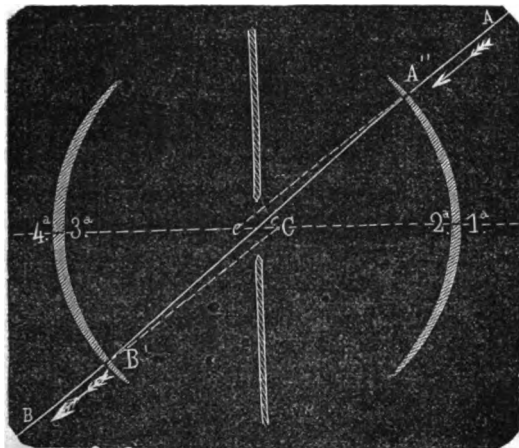
flint, e costruire l'objettiva con due menischi fatti di una medesima materia (crown).

» Ciò accorderemo di buon grado, in grazia della ristretta apertura del diafragma modulo, che Steinheil tiene quasi metà più piccolo di quello che ad ugual foco si sarebbe stimato tollerabile per cannocchiali a lenti comuni non acromatiche, destinate un tempo all' astronomia, serbando le proporzioni dettate da Huigens e da Mayer; ma non possiamo ammettere la pretensione, che quell' objettivo sia di fatto teoricamente acromatico, e molto meno poi potremmo accomodarci alla pretesa dimostrazione, che troviamo riferita nell' *Humphrey's Journal of photography* che si pubblica a Nuova York, nel quale periodico il ridetto objettivo è rappresentato nella figura 1.ª, che qui riproduciamo, non senza farne notare l'assurdità, in quanto pretende dare l'idea dell'andamento della luce a traverso il sistema.

Fig. 1.ª

» Da quella descrizione e figura, e da quanto ne pubblicava in Monaco, nel I fascicolo del *Repertorium für physikalische Thechnik* del dott. Carl, l'autore stesso, ho potuto dedurre le dimensioni tutte di quelle sue objettive, ch' egli annunzia costruire e porre in commercio in società con Woigtlander in sette dimensioni diverse.

Riproduco in grandezza naturale nella figura 2.ª quella che

l'autore indica col N. 5 nella sua tabella, segnandovi il vero effetto della luce, per confronto colla figura data nel *Humphrey's Journal.*

Fig. 2.ª

Ammesso l'indice di rifrazione del crown di Monaco in 1,525 ed in 1,546 rispettivamente per le linee B ed H di Frauenhofer, si trova che le *curvità* sferiche delle lenti componenti quest'objettivo risultano rispettivamente per la prima e quarta superficie:

$$C' = +37,037 \quad C^{\text{iv}} = -37,037 \quad \text{Raggio mill.} = 27,00;$$

per la seconda e terza

$$C'' = +34,361 \quad C''' = -34,367 \quad \text{Raggio mill.} = 29,10$$

» Supponendo gli oggetti posti a distanza infinita, cioè la luce appellente in onde piane, risulterebbe che la luce proveniente da un punto matematico posto nell'asse ottico alla distanza $+\infty$ i due punti iconici dopo trasversate successivamente le due lenti, si troverebbero rispettivamente per l'estremo rosso dello spettro alle distanze di

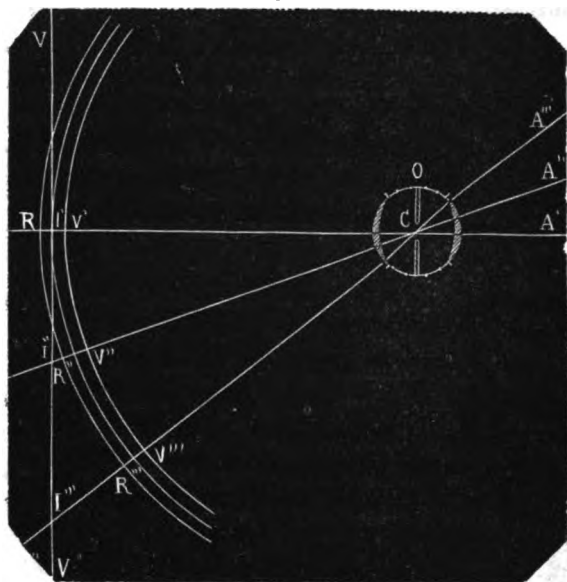
$$\rho'' = -712 \text{ mill.} \quad ; \quad \rho^{\text{iv}} = -342 \text{ mill.}$$

e per l'estremo violetto

$$\rho'' = -631 \text{ mill.} \quad ; \quad \rho^{\text{iv}} = -329 \text{ mill.}$$

con una differenza di . . . . 13 mill.

la quale differenza esprime l'aberrazione longitudinale cromatica che ha luogo nell'asse ottico del sistema, la qual cosa è rappresentata sulla figura 3.ª in V′ ed in R′, volendo significare con quelle lettere *violetto* e *rosso*.

Fig. 3.ª

„ Ammettendo ora che, malgrado la piccolezza del diafragma modulo, si possa praticamente mettere in foco il vetro collodionato I′, I″, I‴, nel punto intermedio, ne succederà che, in grazia della longitudinale aberrazione cromatica e col diafragma modulo di soli 6, 8 mill., che l'autore vi pone, l'immagine di un punto matematico dell'oggetto si tradurrà sul collodio per un circoletto del diametro $0^{mm},15$, diametro che corrisponde in arco a 263″ centim.

„ L'autore attribuisce poi a questo suo objettivo un campo iconico piano di 568^{mm}. che corrisponde ad una semi-amplitudine di 43,° 20. La luce appellente in onda piana al punto V′ sotto questo angolo seguirebbe la linea fratta A‴ B‴ C D‴ I‴, linea questa che passa per il centro del diafragma modulo, ed è normale a tutti i fronti d'onda pei quali la luce incidente in B‴ arriva al punto iconico.

» Dalla forma di questa linea apparisce che l'aberrazione cromatica *laterale* esser deve, se non nulla, piccolissima in questo objettivo, ed è forse scambiando questa coll'aberrazione cromatica *longitudinale*, che l'autore ha potuto credere, e quindi asserire, essere acromatico il suo objettivo.

» I punti iconici per la luce violetta e rossa vengono in questa direzione in V''' R''' lontani assai (circa un decimetro) dal vetro collodionato piano sul quale vuolsi ottenere l'immagine.

» Calcolando per questa amplitudine le dimensioni sensibili dell'immagine di un punto matematico dell'oggetto, ne risulta un circoletto del diametro di mill. 2,45, che, ridotto in arco, corrisponde a 3400 secondi centesimali.

» Col medesimo metodo di calcolo applicato ad una direzione intermedia, corrispondente cioè ad una semi-amplitudine di gradi 21,60, si ottengono i punti iconici V'', R'', ed in I'' si trova che l'immagine di un punto matematico dell'oggetto si traduce per un circoletto del diametro di $0^{mm}65$, la quale corrisponde in arco a 1083 secondi; d'onde apparisce chiaro che l'aberrazione cromatica in quell'objettivo sussiste piena ed intiera; nè occorre dire che piena ed intiera havvi pure l'aberrazione sferica, ed uguale alla somma delle aberrazioni delle due lenti; ma l'effetto di quest'ultima è ridotto ad una quantità affatto trascurabile, per cagione della piccolezza dell'apertura del diafragma modulo.

» Considerato invece sotto il rispetto della *deformazione* della immagine, questa foggia di objettiva può dirsi assai buona; è bensì vero che, per la parte interna, le visuali prospettiche convergono sensibilmente verso un punto c', mentre per la parte esterna convergono verso un diverso punto c''; ma pure, attesa la piccolezza ed il contrario senso del cambiamento di direzione di fronti d'onda al passaggio pei vetri, avviene che comprendono angoli pochissimo fra loro diversi; d'onde avviene che le proporzioni prospettiche si trovano assai bene riprodotte.

» Esaminiamo ora fino a qual punto sarebbe possibile migliorare l'effetto degli objettivi globulari di Harrison e Schnitzer, di Waldak e di Steinheil, conservando il vetro collodio-

nato piano, ed introducendo nella costruzione delle lenti alcune curvature diverse dalla sferica, non senza notar prima che la superficie focale in ognuna di queste objettive di poco si discosta dalla sferica, per la qual cosa vi si potrebbero con vantaggio impiegare vetri collodionati sferici.

» Molti procedimenti, sia di mano sia meccanici, furono immaginati dagli ottici per lavorare in curve diverse dalla sfera, le lenti e gli specchi ottici, e molti matematici, da Eulero in fino a Carnot, si occuparono di determinare la equazione di quelle curve che fossero convenienti in ogni caso dato.

» Lo scopo di queste ricerche era di poter dare agli istrumenti ottici maggiore chiarezza, vale a dire maggiore apertura; ma avvenne che i pratici non riuscirono, ed i matematici s'ingannarono trascurando una delle condizioni del problema.

» Ad esempio di ciò che vogliono significare queste brevi, ma severe parole: sia da ottenersi con uno specchio, in un punto matematico dato di posizione, l'immagine di un punto matematico infinitamente distante. La teoria in tal caso indica tosto la parabola avente per asse la linea che congiunge il punto dato col luogo assegnato alla sua immagine.

» Ma un telescopio dovendo servire ad osservare non già punti matematici, bensì oggetti a dimensioni finite come i pianeti, le stelle doppie, ecc., occorre determinare nella costrutta parabola, mentre l'asse ne è diretto alla stella principale, qual sarà il luogo dell'immagine della stella compagna.

» Cercando coll'analisi la soluzione di questo problema, si arriva ad una espressione, che è l'equazione non di un punto matematico, ma di una superficie avviluppante il punto focale della parabola; rimane quindi dimostrato che il solo mezzo di ottenere un'immagine nitidissima e veritiera dell'oggetto al quale si mira egli è quello di rendere molto piccola, per rispetto alla distanza focale, l'apertura del diafragma-modulo; del quale mezzo usa, anzi forse abusa il professore di Monaco nella sua sovra descritta objettiva; ne vi sarà altro mezzo per lui di allargare quel diafragma, se non se approssimandosi alle soluzioni di Harrison e di Waldak, cioè rendendo

acromatici i suoi menischi, sempre che però non voglia ricorrere alla mia objettiva sferica, la quale sola fra tutte le globulari riesce per ogni verso inappuntabile, purchè si faccia uso di vetri collodionati sferici, e non di vetri piani.

» Ma se i costruttori non sono riusciti a lavorare vetri ottici a veruna curva diversa dalla sfera, quando si proponevano di farlo per uso dei riflettori e di rifrattori astronomici, pei quali si esige una squisita precisione, non così sarebbe qualora si ammettessero le assai più larghe tolleranze, nei limiti delle quali una fotografia può chiamarsi ancora ottima.

» In que' limiti è possibile di tornire dei vetri al torno differenziale, secondo la figura data dalla teoria, e pulirne di poi le superficie tanto smeratamente quanto basti all'uso, senza alterare la figura ottenuta col torno differenziale.

» Nelle objettive pseudo-globulari sovra menzionate si ottiene con lenti a superficie sferiche una superficie di campo pure sensibilmente sferica, ed in grazia del piccolissimo diaframma modulo avviene che, col variare della distanza angolare, varia del pari la regione di ogni lente in che è traversata dalla luce; è ovvio quindi il vedere come sia possibile il trar partito da questa circostanza, e come la condizione cui deve soddisfar la curva ricercata sia espressa dalla semplicissima relazione

$$(m - 1)\ \Delta'_{,,}\ C = E\ \text{Cos.}\ \omega$$

nella quale ω è la semi-amplitudine, E un coefficiente da determinarsi in funzione delle altre dimensioni dell'objettiva, $\Delta'_{,,}C$ è la differenza delle curvità anteriore e posteriore del menisco all'amplitudine, ω.

» Questa curva è nel numero di quelle che possono ottenersi con movimento automatico, sia sul metallo sia sul vetro, col mio torno differenziale.

» Volendo poi ridurre da sferica a piana la superficie focale della stessa mia objettiva globulare, si può ciò ottenere intercalando fra l'objettiva e l'immagine una lente menisco, la concavità della quale sia, per semplicità, sferica, e la convessità sia calcolata colla formola anzi detta.

» Ciò non ho mai fatto, perchè non utile nel mio speciale intento, che era l'applicazione alla geodesia, per la quale è quanto semplice altrettanto esatta la da me data soluzione; ma se si volessero tirare dai negativi sferici dei positivi piani, più o meno ingranditi, oppure se si trattasse della fotografia ad uso commerciale, si potrebbe ciò fare con facilità, aggiungendo l'accennata lente, e non è dubbio che si otterrebbero buoni risultamenti fotografici commerciali, in amplitudine almenò uguale a quelli che permette l'objettivo di Steinheil, e non se ne avrebbero gli errori, e si potrebbe inoltre far uso di un diafragma-modulo di maggiore apertura, onde avere più breve la posa e maggiore chiarezza e precisione nella immagine.

» A fine di dimostrare colla sperienza quanto contribuisca la ristrettezza del diafragma focale nel rendere insensibili i difetti ingenerati nell'immagine dalle aberrazioni e dalle imperfezioni di figura delle lenti, ho pregato l'egregio mio amico, il colonello Baratti, distinto amatore di fotografia, di fare una prova con un diafragma piccolissimo, sopprimendo totalmente la objettiva.

» Questa prova rappresenta una bagnante di Canova, ed ho l'onore di sottometterla al vostro esame; essa è riuscita, come doveva, esattissima nelle sue proporzioni coll'oggetto, e non presenta, com'è ben naturale, traccia alcuna delle solite aberrazioni ottiche; quel po di floscio di contorni che vi si osserva, è effetto della diffrazione, o piuttosto della riflessione sulle pareti cilindriche del foro, che fu fatto in una piastrina di piombo non abbastanza sottile e non annerita, e fors'anche del moto diurno del sole durante la posa.

» Il diafragma facente da sè solo funzione di objettivo aveva l'apertura da $0^{mm},75$; la distanza che si chiamerebbe focale era di $0^{mm},28$, e dal modello la distanza era di metri 2,84: l'altezza della statua $0^{m},84^{m}$.

» Il tempo di esposizione al sole fu di minuti sei, ma cinque minuti, secondo il colonello Baratti, avrebbero bastato. Si può dunque conchiudere da questa sperienza, che qualunque objettiva, per poco buona che sia, produrrà risultati stupendi di

nitidezza quando si faccia uso di un diafragma modulo abbastanza piccolo; la sola proporzione geometrica sarà alterata dall'effetto delle lenti, e lo sarà tanto più profondamente quanto meno si saranno osservati i dettami della teoria nella costruzione delle medesime.

» Riproduciamo finalmente la tabella di Steinheil, ridotte, per maggiore e più diffusiva intelligenza, in decimali moderne le antiche misure e monete, coll'aggiunta del rapporto $\frac{D}{P}$ del diametro utile alla distanza focale e coll'amplitudine di campo in gradi.

» Dacchè poi non esiste motivo teorico veruno del variare di queste quantità col variare della grandezza dell'objettivo, e nella tabella esse risultano diverse da un numero all'altro, è lecito vedere in ciò la conferma, che le dimensioni di queste objettive sono state stabilite a casaccio, o meglio, anzi più probabilmente, a seconda dei mezzi materiali di esecuzione che si possedevano nella officina, non punto in seguito ad esatti calcoli scientifici, come sarebbe stato desiderabile.

» Concludiamo esortando il distintissimo professore Steinheil a non fare troppo a fidanza colle non sempre sicure maniere dei pratici, ed a portar sempre in tutti i suoi lavori i lumi della scienza vera, che mai non falla. »

TABELLA *delle principali dimensioni e del prezzo degli objettivi pseudo-globulari non acromatici* del Prof. **Steinheil**

N. d'ordine	DIAMETRO delle lenti D	del diafragma modulo d	del campo iconico I	Distanza focale P	P / d	Semiamplitudine angolare del campo	Prezzo
	millimetri	millimetri	millimetri	millimetri		Gradi cent.	lire
1	7,9	1,6	122	75	47	41,50	60
2	11,3	2,3	176	88	39	47,20	75
3	18,0	3,5	271	144	41	45,50	105
4	22,6	4,5	352	176	39	47,00	128
5	33,9	6,8	568	352	52	43,20	158
6	56,4	9,0	812	586	65	36,70	188
7	47,3	4,5	812	406	90	47,75	188

RAPPORTI

Il dottor STRAMBIO, per incarico del Corpo accademico, legge la seguente relazione sui meriti scientifici del dott. Evaristo Ber tulus di Marsiglia, il quale aspira al posto di socio corrispondente.

« Il libro *Marseille et son Intendance Sanitaire*, stampato nel 1864, è l'ultimo e più importante di una lunga serie di scritti che il dottore Evaristo Bertulus di Marsiglia dedicava alla trattazione di quei grandi problemi sanitarj, i quali da quasi mezzo secolo tengono desta in Europa l'attenzione dei medici, dei filantropi, degli economisti, degli amministratori.

» Antagonista instancabile di Chervin, di Aubert-Roche, di Clot-Bey, di Prus, di Mélier e di quant'altri cercarono una triste rinomanza nelle inconsulte riforme quarantenarie, il Bertulus è l'erede legittimo delle credenze contagioniste, quasi universalmente accolte in Italia, ma fino ad ora avversate, e, quasi diremo, schernite al di là delle Alpi.

» Dal primo suo libro *Sull'importazione della febbre gialla in Europa* a questo, per un quarto di secolo, e con ogni mezzo efficace, noi troviamo il Bertulus ora fra le file ed ora alla testa della falange macedone che vanta i nomi di Pariset e di Bally, e che in oggi sta finalmente per avere un vanto maggiore, « quello della vittoria, » combattendo il sofisma, svelando l'intrigo, studiando i fatti, perseguitando la metodica menzogna, la crassa ignoranza, i dottrinali pregiudizj dei così detti epidemisti, degli infezionisti, di tutti i più o meno palesi nemici della pubblica salute.

» Il libro su Marsiglia e sulla Intendenza Sanitaria marsigliese è lo specchio vivace e la cronaca fedele di quella lunga lotta. Trattando della peste, della febbre gialla, del cholera, il Bertulus procede inesorabile al suo scopo. A quando

a quando, giusta le esigenze del soggetto e l'opportunità della discussione, storico e dialettico, polemista ed epigrammatico, egli guarda in faccia a tutti i suoi avversarj, e li tragge davanti alla pubblica opinione, sempre armato di documenti autentici, sempre forte di minute osservazioni, sempre fedele alla più coscienziosa imparzialità.

» Va notata fra le altre, per sicurezza di osservazioni e per ampiezza di esame, la parte che tocca la febbe gialla. Pochi medici in Europa possono dirsi quanto lui autorevoli in un argomento, ch'egli ebbe ampia opportunità di studiare storicamente in gran parte dei lazzaretti, praticamente sul teatro delle più crudeli epidemie.

» Ho notata accuratamente l'epoca della apparizione di quel libro del Bertulus, e non senza una grande ragione. Un anno più tardi, ed esso arrischiava di trovarsi sommerso in quel diluvio di pubblicazioni, che innondò la Francia di scritti contagionisti dopo la nota di Drouyn de Luys ai governi d'Europa.

» Il Bertulus non è un contagionista dell'ultim'ora: egli non aspettò il permesso dei superiori per dirsi tale, e per combattere su questo terreno il governo del suo paese e gli uomini più potenti dell'amministrazione pubblica.

» Il trionfo delle credenze contagioniste in Francia è trionfo italiano; chi ebbe la ventura di contribuirvi, è benemerito non meno della verità e della umanità che del nostro paese; ed io mi dolgo di non potere col mio suffragio concorrere ad onorare nel Bertulus quanti fuori d'Italia combatterono e vinsero nella quistione sanitaria le grandi battaglie della civiltà. »

NOMINE

La Classe, udita la relazione surriferita del dottor Strambio, elegge, a voti unanimi, il dottor Evaristo Bertulus di Marsiglia a suo socio corrispondente.

COMMISSIONI

Si procede alla nomina della Commissione per lo studio del fenomeno della grandine, giusta le deliberazioni prese nell'adunanza del gennajo u. s. (1).

Tale Commissione risulta composta dei membri effettivi: Balsamo Crivelli, Cantoni, Curioni, Frisiani, Garovaglio, Gianelli, Hajech, Lombardini, Polli Giovanni, Schiaparelli, e dei socj corrispondenti: Cavalleri, Cesati, Cusani, Ercole Ferrario, Omboni, Robolotti.

CORRISPONDENZA

La *Società dei Naturalisti* di Dresda propone il cambio delle proprie pubblicazioni con quelle dell'Istituto.

La Classe acconsente.

BULLETTINO BIBLIOGRAFICO.

Libri presentati nell'adunanza del 29 marzo 1866.

Ambrosoli, Sul modo di curare la sifilide costituzionale colle injezioni sottocutanee di un preparato di mercurio. Milano, 1866.

Ariano, La rabbia a genesi spontanea nella specie canina. Torino, 1866.

Bertulus, Marseille et son Intendance sanitaire à propos de la peste, de la fièvre jaune, du choléra et des événements de Saint-Nazaire en 1861. Marseille, 1864.

Cardona, Del rendiconto quadriennale intorno al manicomio anconitano. Napoli, 1866.

(1) Vedi in questo volume, a pag. 27.

Cialdi, Sul moto ondoso del mare e su le correnti di esso, specialmente su quelle litorali. Roma, 1866.

Chierici, Norme igieniche e progetto di regolamento medico politico risguardanti il trattamento ai moribondi ed ai morti, la verificazione del decesso, le camere mortuali ed i cimiteri, conformemente alla legge 20 marzo 1865, e per uso dei Municipj e dei medici condotti del regno d'Italia. Bologna, 1865.

Govi, Ricerche d'elettrostatica. Torino, 1866.

— Intorno agli specchi magici dei Cinesi, *Idem.*

— Dell'azione assorbente che i corpi diafani colorati esercitano sui raggi dello spettro luminoso. *Idem.*

— Sull'efficacia delle grandi aperture nei microscopj composti *Idem.*

Monti, Del fondamento della pubblica igiene. Fano, 1863.

— Della igiene pubblica, della polizia medica, ecc. Bologna, 1860.

— Al presidente della R. Accademia di medicina di Torino, risposta relativa al rapporto accademico del signor dottor Rignon. Bologna, 1861.

Panizza, Sopra l'utero gravido di alcuni mammiferi, annotazioni anatomo-fisiologiche. Con tavole. Milano, 1866.

— Sul nervo frenico e sulla bolsaggine. Milano, 1865.

Rivot, Docimasie. Traité d'analyse des substances minérales à l'usage des ingénieurs des mines et des directeurs des mines et d'usines. T. IV. Métaux proprement dits. Paris, 1866.

Strambio, Trattato elementare di anatomia descrittiva e di preparazioni anatomiche. Vol. I, puntata 1. e 2.; e Vol. III, seconda edizione. Milano, 1866.

Volpicelli, Sur la tension tant en électrostatique qu'en electrodynamique.

— Sulla necessità di proteggere dal fulmine le masse metalliche stabilite nella cima degli edificj.

— Sulla tensione tanto in elettrostatica quanto in elettrodinamica, e sulla elettrica influenza.

Pubblicazioni periodiche ricevute nel mese d'aprile 1866.

Annales des sciences naturelles. T. IV, juillet 1865. Paris, 1865.

De Saporta, Sur le sud-est de la France à l'époque tertiaire.

Annali della Società agraria provinciale di Bologna, in continuazione delle Memorie della Società medesima. Vol. XV Bologna 1866.

Annales des sciences naturelles. T. V; 5.me série. Paris, 1866.

Bert, Vitalité des tissus animaux. — Rouget et Sabatier, Sur les organes érectiles utéro-ovariens d'une femelle. — Agassiz, Faune ichthyologique du bassin de l'Amazone. — Milne Edwards, Oiseaux fossiles de la France. — Hesse, Crustacès des côtes de Bretagne.

Archivio italiano per le malattie nervose, ecc. Fasc. 2. Milano 1866.

Livi, Dell'omicidio morboso. — Verga, Allotriofagia riuscita funesta a un pellegroso. — Castiglioni, Su reati assolti perchè commessi per causa di forza irresistibile.

Atti della R. Accademia delle scienze di Torino. Vol. I, disp. 3. Torino, 1866.

S. Robert. Intorno alla formola barometrica ed alla rifrazione atmosferica. — Moretti, Sulla *Saxifraga florulenta.* — Govi, Ricerche d'elettrostatica.

Bullettino meteorologico del Regio Osservatorio di Modena. Vol. I, N. 1-4. Modena, 1866.

Bulletin général de thérapeutique médicale et chirurgicale. 5.me livr. Paris, 1866.

Bulletin de l'Institut national genevois. N. 28. Genève, 1866.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1863. XIX Jahrgang. Erste und zweite Abt. Berlin, 1865.

Erster Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Dresden. Dresden, 1865.

CLASSE DI SCIENZE MATEMATICHE E NATURALI

ADUNANZA DEL 26 APRILE 1866 (*)

PRESIDENZA DEL PROF. CODAZZA

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI MEMBRI E SOCJ DELL'ISTITUTO

OTTICA. — ***Sul fuoco complessivo degli objettivi nei microscopj composti, e in generale di qualunque sistema di lenti formanti un sol fuoco, e loro formola generale.*** **Nota del prof. G. M. CAVALLERI.**

« Per quanto mi sappia, non fu mai data una formola semplice e generale sul potere ottenere il fuoco complessivo di un sistema di lenti microscopiche di qualunque forma, grossezza, distanza focale, e distanza relativa non troppo grande fra le lenti stesse, la quale fosse affatto indipendente da queste condizioni. Poche ne abbiamo in proposito, e tutte legate alle condizioni di sapere il fuoco negativo o positivo di ciascuna lente, e la loro relativa distanza: e queste pure, quando

(*) Presenti i Membri effettivi: CURIONI, CASTIGLIONI, POLI BALDASSARE, BIFFI, CODAZZA, VERGA, MANTEGAZZA, AMBROSOLI FRANCESCO, SCHIAPARELLI, LOMBARDINI, HAJECH, GIANELLI, POLLI GIOVANNI, GAROVAGLIO, PORTA, FRISIANI; e i Socj corrispondenti: CAVALLERI, PORRO, FERRINI, AMBROSOLI CARLO, BANFI.

sieno più di due lenti, sono già molto complicate. Inoltre si trascura in esse di via ordinaria la loro grossezza, la quale nelle piccole lenti acromatiche ha un valore ed influenza troppo considerevole. Aggiungasi che nelle picciolissime lenti microscopiche, qualunque misura del loro fuoco parziale, della loro reciproca distanza e della loro grossezza è praticamente impossibile, tanti sono gli errori inevitabili nelle misure di lenti, alcune delle quali hanno un fuoco non molto superiore ad un millimetro e la loro grossezza poco meno di un millimetro.

» Era d'uopo adunque di scegliere un'altra via, un metodo cioè che fosse affatto indipendente dalla misura del fuoco delle singole lenti componenti il sistema, del loro spessore e della loro reciproca distanza alla quale fossero poste.

» Questo metodo mi si è presentato ragionando sulla formola generale dell'ottica, la quale contiene il fuoco conjugato, ossia la relazione che passa fra la distanza dell'oggetto alla lente, e fra la sua immagine alla lente stessa.

» Premettiamo come cosa per sè evidente, che, qualunque sia il numero delle lenti, la loro forma, il loro fuoco e la loro distanza, se tutte insieme danno un fuoco positivo, devono necessariamente equivalere nel loro complesso ad una sola lente positiva.

» Di una lente positiva poi, quando si sappiano i due diametri, dell'oggetto cioè e della immagine che questo oggetto produce, qualunque pur sia la loro distanza, si potrà, come vedremo, determinare la distanza che passa dall'oggetto alla lente stessa e dalla sua immagine alla stessa lente quando si sappia la distanza che passa dall'oggetto alla sua immagine. Da ultimo, introdotti nella formola fondamentale dell'ottica questi due valori, si avrà finalmente il fuoco della lente, o di un sistema di lenti, per i raggi che entrano paralleli nella lente o nel sistema di lenti, ciò che costituisce il loro vero fuoco.

» Vediamo come ciò si possa ottenere. E pigliamo ad esempio un sistema di lenti microscopiche objettive anche delle più piccole, come sarebbero le fortissime di Hartnack.

» Si metta in azione il microscopio, e per oggetto da osservarsi si ponga l'ormai comune micrometro del millimetro, diviso in 100 o 200 parti.

» Si levi dal tubo oculare la lente collettiva, e si conservi solo quella lente che è posta vicino all'occhio, o, meglio ancora, invece di questa si pigli una lente a mano, tale da potersi tutto abbracciare e ben vedere il largo diaframma che è posto sempre fra le due lenti dell'oculare, che è il luogo a cui si formano le immagini. Ridotto il sistema del microscopio al segno di potere ben vedere nel diaframma l'immagine delle divisioni del micrometro sottoposto, io ho con ciò tre quantità ben distinte e facili a misurarsi. La prima è il preciso diametro dell'oggetto, che io deduco dal contare le divisioni micrometriche che abbraccia il diaframma, e che vedo distintamente per mezzo di una lente qualunque oculare: la seconda è il diametro del largo diaframma pure preciso, che in questo caso è sempre l'immagine dell'oggetto osservato: la terza è la distanza che passa tra l'oggetto e la sua immagine, che è cioè la distanza dal micrometro al diaframma, distanza che, essendo grande e variabile a piacimento, posso misurare con molta esattezza. Con ciò ho i tre elementi per determinare il fuoco complessivo delle lenti microscopiche objettive.

» Infatti i due diametri, dell'oggetto cioè e della sua immagine, in una lente, o in un sistema di lenti formanti una sol lente positiva, stanno fra loro come le loro distanze dalla lente, perchè sono le basi di due triangoli isosceli simili opposti, i quali hanno eguale l'angolo al vertice; semprechè, come dissi, la loro reciproca distanza sia piccola relativamente alla distanza a cui si forma l'immagine, come è appunto il nostro caso delle lenti microscopiche objettive. Quindi anche le loro altezze devono stare nell'eguale rapporto. Ma le loro altezze sono appunto le loro distanze dalla lente o dal sistema di lenti. Per trovare poi queste distanze dovrò necessariamente dividere tutta la distanza già nota, che passa tra l'oggetto e la sua immagine, distanza che chiameremo c, in due parti pro-

porzionali ai diametri pur noti dell' oggetto e della sua immagine, che chiamo m ed n. Ora indicando per x la parte maggiore, e $c-x$ la minore, avrò la parte maggiore eguale a $\frac{cm}{m+n}$, e la minore $\frac{cn}{m+n}$. Introdotti questi valori nella formola fondamentale $\frac{1}{f}=\frac{1}{a}+\frac{1}{b}$, in cui f è il fuoco pei raggi paralelli, a la distanza che passa tra l'oggetto e la lente, e b la distanza dalla lente all'immagine, avrò il valore di f. L'introduzione di questi valori presenta un gran numero di frazioni, le quali, ridotte ai loro minimi termini, ho da ultimo la semplicissima e non inelegante formola $f=\frac{cmn}{(m+n)^2}$, nella quale, come già accennai, f è il fuoco complessivo delle lenti objettive microscopiche, c è la distanza che passa dall'oggetto al diaframma, m il diametro dell'oggetto, ed n il diametro del diaframma, o luogo dove si formano le immagini.

» Il vantaggio principale di questa formola sta nell'avere tutte tre le quantità $c\ m\ n$ grandi e facili a misurarsi esattamente, entro il limite almeno della centesima parte, talchè gli errori residui del fuoco complessivo sono affatto trascurabili.

» Se invece di un sistema microscopico di lenti si avesse un altro qualunque sistema, sempre che tutto il sistema equivalesse ad una lente, e formasse un sol fuoco positivo, quantunque in alcune d'esse lenti fosse negativo, la formola servirebbe egualmente. Misurati con questa formola gli objettivi microscopici di Hartnack, si ha per l'objettivo:

» N. 4 fuoco 12^{mm} 05
» 7 » 3^{mm} 37
» 8 » 2^{mm} 11
» 10 » 1^{mm} 61. »

ELETTRICITA'. — *Di alcuni studj sulla teoria dinamica dell'elettricità.* Memoria del prof. G. Codazza. (Estratto.)

« Con questo titolo l'autore presenta un sunto storico dei più recenti studj fatti su questo argomento, il quale possa ser-

vire di prolegomeno ad altro studio proprio che si riserva di esporre in altra lettura. Ricordate le ipotesi a cui condussero le ultime scoperte sulla luce e sul calore, e ricordato il nesso che esiste fra le diverse energie fisiche rivelate dalla legge di correlatività e di convertibilità equivalente delle une nelle altre, avverte che la teoria dinamica dell'elettricità ha tanto maggiore importanza in quanto che nei fenomeni che si riferiscono ad essa, non solo si possono studiare le forze in giuoco nel loro modo più elementare di agire, ma offrono altresì manifestazioni multiple, coordinate, complesse fra loro, e possono quindi meglio d'ogni altra serie di fenomeni servire a controllare una ipotesi posta a fondamento d'una fisica molecolare.

» Curando quindi più la storia delle idee che quella dei nomi, e l'ordine logico più che il cronologico, rammenta i primi tentativi del collega Magrini e d'altri, tendenti a ridurre il modo di agire della elettricità a moti ondulatorj analoghi a quelli che propagano la luce. A questi diede qualche maggior fondamento il signor Zetsche in una Memoria pubblicata nel 1859, nei *Zeitschrift für Mathematik und Physik, Sull'elettricità dal punto di vista della teoria delle ondulazioni.*

» Per quanto ingegnose le sue idee, non offrono però schiarimenti semplici e convincenti dei fenomeni di induzione elettrostatica ed elettrodinamica e d'azione reciproca delle correnti.

» Anche il signor Ankel in una sua *Nuova teoria meccanica dell'elettricità,* comunicata alla Società Reale delle scienze di Sassonia, sta in quest'ordine di idee. Però, per lui l'elettricità è prodotta da oscillazioni circolari, analoghe a quelle che danno origine ai raggi luminosi polarizzati circolarmente. Quelle in un verso corrisponderebbero all'elettricità d'un nome, e quelle nel verso opposto alla elettricità di nome contrario. Esposta per sunto la teoria del dotto alemanno, e ricordato com'essa si avvicini alla dottrina di Eulero, il quale ammetteva che la materia magnetica si movesse in vortici da polo a polo delle calamite, osserva che dal connubio di queste

dottrine ne verrebbe che l'azione trasversale dei vortici rappresenterebbe quello stato magnetico trasversale lungo i circuiti, che fu soggetto di letture del professor Cantoni a questo Istituto nel luglio ed agosto p. p.

» È appena necessario di avvertire che, colle dottrine citate, si ammette che non esiste un fluido elettrico, come non esiste un fluido calorico; ma che i fenomeni elettrici e calorifici siano accidenti di moto in un fluido preesistente. Questo fluido è lo stesso etere che serve alla propagazione della luce, od un altro coesistente con lui?

» Qui ricorda l'autore come il Mossotti, che per spiegare le azioni molecolari aveva già ammesso che fra gli atomi ponderabili e l'etere agiscano le stesse forze ammesse fra gli atomi e l'unico fluido elettrico nella teoria di Epino, nella Memoria *sull'azione d'un mezzo di elettrico*, ecc., chiarisce che per lui etere ed elettrico non fossero che un unico ed identico fluido. Più tardi però aderiva all'ipotesi di Babbage, ammettendo l'etere composto di due specie di atomi (1), ciò che lo avvicinava all'idea di Ampère, che l'etere non sia che il fluido elettrico neutro nell'ipotesi dei due fluidi.

» Cita in seguito le memorie del signor Norton *On molecolar* nel *physick, Sillimans Journal,* maggio 1865, in cui il distinto fisico americano, ammettendo invece la materia ponderabile, ed un etere elettrico distinto dall'etere universale che serve alla propagazione delle radiazioni luminose e calorifiche, ne deduce che ogni atomo materiale è circondato da una duplice atmosfera, l'una di etere elettrico, l'altra di etere universale, e che ciascun atomo di etere elettrico è pure circondato da una atmosfera di etere universale. Per tal guisa le azioni fra gli atomi materiali e gli atomi d'etere elettrico e quelle degli atomi di etere elettrico fra loro sono trasmesse per l'intervento dell'etere universale. Per la polarizzazione opposta dei punti adjacenti delle molecole materiali; per l'a-

(1) Vedi il cenno che ne dà il prof. Codazza negli *Atti* di questo Istituto. Giugno 1862.

zione laterale di un sistema lineare di molecole polarizzate; per il cambiamento di tensione nell'etere universale, tra due sistemi lineari di molecole polarizzate, dovuto all'azione laterale di esse, spiega Norton l'origine delle correnti, le correnti di induzione, e le attrazioni e ripulsioni neutre fra le correnti. Egli ammette le correnti circolari magnetiche di Ampère, ed attribuisce il magnetismo terrestre alle correnti elettriche nella massa della terra, circolanti nella generale direzione da est ad ovest, e sviluppate dalla collisione delle molecole coll'etere dello spazio. In questa collisione vi deve essere produzione di calore, e di qui spiega la correlazione che si è riscontrata fra il magnetismo ed il calore della terra.

» Il professor Codazza ricorda che un'analoga teoria sull'origine del magnetismo terrestre era stata proposta già da alcuni anni dal signor Gustavo Hinrischs di Copenaghen, e che l'idea di Norton fu chiarita sperimentalmente dal signor Chase, altro fisico americano, producendo la polarizzazione di aghi magnetici sotto l'influenza di correnti fluide generate con mezzo meccanico, in guisa da imitare le correnti atmosferiche terrestri (1).

» Rispetto alla dispersione laterale del moto ammessa da Norton, ricorda il prof. Codazza che fino dal 1846 Faraday nei suoi *Thoughts on Ray-vibrations*, aveva ammesso che la propagazione del commovimento elettro-magnetico attraverso il campo magnetico sia trasversale, e che il professor Clerk Maxwell, in una Memoria letta nell'ottobre 1864 alla Società Reale di Londra *Sulla teoria del campo elettro magnetico*, dimostrò che attraverso di esso non si propagano che commozioni trasversali con una velocità paragonabile a quella della propagazione della luce.

» Secondo Maxwell, la luce consisterebbe di pertubazioni magnetiche alternate ed opposte, rapidamente ricorrenti. Queste pertubazioni magnetiche potrebbero essere le polarizzazioni degli atomi di etere elettrico di Norton, investite di atmosfere

(1) *Proceedings of the American Phil. Soc.* Ottobre 1865.

di etere universale, e potrebbero consistere nella separazione delle due specie di atomi dell'etere di Mossotti e di Babbage, o dei due fluidi nell'etere, elettrico neutro, di Ampère. Ecco con ciò il mezzo magnetico di Faraday per spiegare i fenomeni diamagnetici. Qui il professor Codazza ricorda come in una memoria inserita nei fascicoli XLV e XLVI del *Giornale* di questo Istituto, abbia dimostrato la possibilità della propagazione dei movimenti a cui corrispondono i fenomeni luminosi attraverso un sistema di atomi polarizzati, ossia in un mezzo magnetico.

» Richiamati così questi studj sull'argomento della teoria dinamica dell'elettricità, si riserva di esporre in altra lettura le proprie idee sull'argomento. »

CLASSE DI SCIENZE MATEMATICHE E NATURALI

ADUNANZA DEL 24 MAGGIO 1866 (*).

PRESIDENZA DEL PROF. CODAZZA

Il vicepresidente prof. CODAZZA annunzia la dolorosa perdita fatta dall'Istituto per la morte, avvenuta il giorno 8 maggio, del membro onorario professore Giorgio Jan, direttore del Museo Civico di Milano.

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI MEMBRI E SOCJ DELL'ISTITUTO

METEOROLOGIA. — *Intorno all'influenza della Luna sulle vicende atmosferiche.* Memoria del M. E. SCHIAPARELLI. (Sunto.)

« Con questo titolo, l'autore legge una Memoria, nella quale, giovandosi di una serie di 38 anni di osservazioni, esamina quello che vi può essere di vero e di reale in tale influenza. I risultati principali sono i seguenti: 1.° I fenomeni meteorolo-

(*) Presenti i membri effettivi: CASTIGLIONI, VERGA, CURIONI, CODAZZA, MANTEGAZZA, AMBROSOLI FRANCESCO, SCHIAPARELLI, POLI BALDASSARE, CANTONI, SACCHI, BALSAMO CRIVELLI, LOMBARDINI, HAJECH, GIANELLI, GAROVAGLIO, POLLI GIOVANNI, BIFFI, PORTA, STOPPANI, CORNALIA, ROSSI, FRISIANI, STRAMBIO; e i socj corrispondenti: BANFI, FERRINI, PORRO, VILLA, OMBONI, QUAGLINO.

gici sembrano mostrare una connessione non dubbia colle fasi lunari, nel che si conferma l'opinione emessa già da Arago e da Kaemtz. Verso il quinto giorno della Luna si ha circa un sesto più di giorni sereni e un quarto meno di giorni annuvolati, che nel ventesimosecondo giorno. La prima epoca corrisponde alla massima, la seconda alla minima serenità. 2.° La forza della Luna per cambiare lo stato del cielo, durante il periodo menstruo, è circa un settimo della forza corrispondente del Sole durante il periodo annuo. 3.° Verso il quinto giorno della Luna minima è la frequenza delle pioggie, massima verso il ventesimoterzo; e la frequenza delle pioggie nella prima epoca sta in media alla frequenza delle pioggie nella seconda, come 21 : 25. 4.° Verso il quinto giorno della Luna, minima è la frequenza dei temporali, massima intorno al giorno ventesimoquarto: la proporzione dei temporali nel primo caso sta a quella del secondo caso, come 2:3. 5.° Insensibile è l'influsso delle fasi lunari sulla produzione delle nebbie. 6.° Del pari non risulta apprezzabile l'influsso della maggiore o minore distanza della Luna dalla terra; cioè non si trova nelle vicende dell'atmosfera alcuna variazione dipendente dalla situazione che occupa la Luna, rispetto all'apogeo della sua orbita. 7.° Non si conferma la verità di nessuno dei cicli lunari proposti per la predizione del tempo, di 8, 9, 18 e 19 anni. 8.° Non si conferma l'opinione popolare, secondo cui i quarti della Luna sarebbero il segnale dei principali cambiamenti di tempo; questi cambiamenti succedono con eguale frequenza in tutti i giorni della lunazione. 9.° Non si conferma la regola *Quarta vel quinta qualis, sit tota Luna talis*, secondo cui si potrebbe, dallo stato dell'atmosfera che ha luogo nel quarto o nel quinto giorno della Luna, argomentare sull'indole del tempo per l'intiera lunazione. — Questi risultati si fondano sopra l'esame di 13738 giorni, durante cui caddero 3153 pioggie ed avvennero 750 temporali. Le lunazioni furono 470, e le rivoluzioni della Luna rispetto ai suoi apsidi 503. »

PATOLOGIA. — *Dell'azione del dolore sulla calorificazione e sui moti del cuore.* Ricerche sperimentali del M. E. professore PAOLO MANTEGAZZA. (Estratto.)

L'autore, dopo avere presentato l'abbozzo di un'opera futura sulla fisiologia del dolore, lesse alcune sue esperienze fatte sugli animali e sull'uomo, onde precisare l'azione che esercita il dolore sulla calorificazione e sui moti del cuore.

Daremo qui i risultati più importanti di queste ricerche:

« Le esperienze istituite sul calore animale non sommano che a diciotto, ma l'accordo completo dei risultati rende inutile il farne altre sugli animali; dovendosi in studj tanto crudeli giungere soltanto fin dove la conquista del vero lo esige. Sarà solo necessario il continuare queste ricerche sull'uomo, provocando in me stesso forti dolori, o osservando i malati che soffrono di forti nevralgie non accompagnate da fenomeni febbrili, che potrebbero complicare lo studio dell'influenza del dolore sulla calorificazione. — Eccovi intanto formulati in semplici aforismi i risultati delle mie ricerche:

» 1. Il dolore intenso sentito dai nervi spinali e la paura producono rapidamente una notevole diminuzione della temperatura animale, rappresentata da quelle dell'ano e delle orecchie.

» 2. Nel coniglio questa diminuzione varia da 0°,68 a 2°,48; essendo la media 1°,27.

» 3. La temperatura diminuisce subito nel primo minuto del dolore, e raggiunge il punto più basso dieci o venti minuti dopo che è cessato.

» 4. L'abbassamento della temperatura può durare un'ora e mezzo, ed anche più.

» 5. Se il dolore non fosse accompagnato da violente contrazioni muscolari, la diminuzione della temperatura prodotta dal dolore sarebbe ancora più notevole; e nel coniglio si dovrebbe aggiungere circa un mezzo grado alle cifre ottenute sperimentalmente.

» 6. Il dolore produce nelle galline una diminuzione di temperatura da 0°,66 a 1°,76, essendo la media di 1°,37.

» 7. Negli uccelli il punto più basso della temperatura si osserva in generale subito dopo il dolore, e la temperatura si ristabilisce alquanto più presto che nei conigli nella sua misura normale.

» 8. Anche negli uccelli però l'abbassamento di temperatura dura un'ora e più.

» 9. Pare che anche nell'uomo il dolore produca gli stessi effetti sul calore come negli altri animali.

» 10. Il grave e durevole abbassamento di temperatura prodotto da soli dieci minuti di dolore fa sospettare che sia a cercarsene la causa in una profonda alterazione dei fenomeni chimici della calorificazione, e che non possa spiegarsi questo fenomeno colla sola diminuzione del calore periferico, per turbamenti vasomotori del circolo sanguigno.

» A risolvere il problema dei turbamenti termici conviene studiare la chimica del dolore; ed io ho appunto fatto costruire un apparato in cui potrò tormentare gli animali in vasi chiusi, analizzando i gas dell'espirazione polmonale e cutanea. Allora soltanto potrò con tutta precisione assegnare la parte che spetta alla turbata distribuzione del calore nei diversi territorj dell'organismo per fenomeni d'irritazione o di paralisi dei nervi vasomotori, e l'altra che si deve al rallentamento o alla sospensione dei fenomeni chimici che producono il calorico animale.

» A me pare fin d'ora di poter affermare che, sotto l'influenza dei forti dolori, la calorificazione animale è perturbata in due modi diversi, e nel suo focolajo primitivo, e nelle forze motrici che distribuiscono nelle diverse parti del corpo il calore prodotto (1). Tocca alla scienza dell'avvenire il cómpito

(1) Effetti analoghi al dolore si osservano negli animali per la paura, la quale per me non è che un dolore di quella regione dei centri nervosi, dove è sentito l'amor della vita. Infatti, se si spaventa un coniglio, durante la dilatazione intermittente delle arterie dell'orecchio, questo impallidisce improvvisamente. Questo fatto può mancare quando lo spavento avviene durante il periodo di contrazione delle arterie. Schiff, *Vierordt's Arch. d. physiol.* Heilk. Tom. XIII, 1854, pag. 523-527.

di assegnare la giusta misura di questi due fattori del fenomeno, segnando le formole generali che rappresentano le loro combinazioni più comuni e più importanti. »

Conclusioni delle esperienze fatte per dimostrare l'influenza del dolore sui movimenti del cuore.

« Vediamo ora se fra tanti strazj e tante vittime ci sia dato di ricavare qualche raggio di luce che ci illumini la fisiologia del dolore, e ci metta poi sulla via di mitigarlo o di guarirlo: vediamo se una scienza spietata possa venire in soccorso di un'arte pietosa.

» Eccovi raccolti in poche parole i frutti delle mie esperienze:

» 1. Il dolore esercita un'azione importante sui movimenti del cuore, che si può chiamare un gran centro simpatico delle sensazioni dolorose.

» 2. Quest'azione varia assai secondo le circostanze diverse, ma oscilla fra punti molto lontani: ora è appena sensibile ed ora è così intensa da poter arrestare il cuore e spegnere la vita per sincope. Anche il dolore fisico può in questo modo uccidere l'uomo e gli animali superiori.

» 3. Le rane sentono il dolore in modo diverso degli animali superiori, e onde studiarne l'influenza sui movimenti del cuore, conviene provocare dolori molto atroci, onde l'azione dei muscoli e altri elementi non vengano ad influire in modo sensibile sul risultato delle esperienze.

» 4. Sotto i forti dolori, nelle rane le pulsazioni del cuore diminuiscono di numero e di forza, ma qualche rara volta aumentano.

» 5. La diminuzione di numero dei battiti del cuore non può spiegarsi colle emorragie che accompagnano lo strazio delle membra, dacchè amputando nella rana le quattro membra in modo da avere profuse e rapide emorragie, il cuore batte sempre debolmente, ma il numero delle pulsazioni non ne è influenzato in modo sensibile.

» 6. Le scottature estese e gravissime delle membra producono aumento rapido nei moti del cuore, probabilmente per il riscaldamento del sangue. (Esp. 11, 12.)

» 7. La diminuzione nelle pulsazioni del cuore sotto i dolori atroci si verifica anche nelle rane profondamente eterizzate, e nelle quali lo strazio non è accompagnato da alcuna sensazione dolorosa. Questo fatto è assai importante, perchè contrario a quanto avviene negli animali superiori. (Esp. 13, 14, 15.)

» 8. Anche coll'esportazione del cervello il cuore diminuisce di battute sotto gli strazj non sentiti (Esp. 16, 17), ed anzi sembra diminuire più del solito; ciò che confermerebbe le idee del dottor Herzen sull'aumento delle azioni riflesse quando in qualunque modo venga diminuito il territorio nervoso (1).

» 9. Il dolore diminuisce la frequenza delle pulsazioni del cuore nel coniglio, nel ratto e nella gallina, e la diminuzione misura con molta esattezza il grado del dolore.

» 10. I dolori leggeri e fugacissimi possono produrre qualche leggero aumento nei battiti del cuore del coniglio, ma l'aumento si deve alle contrazioni muscolari, e non al dolore. Basta infatti far contrarre i muscoli in qualunque modo senza dolore, perchè si verifichi lo stesso aumento. (Esp. 25.) Appena il dolore si fa sentire gagliardo anche per mezzo minuto, il cuore risponde colla diminuzione del numero delle sue contrazioni.

» 11. Nel coniglio un minuto, cinque minuti e dieci minuti di dolori atroci ponno far perdere al polso da 36 a 144 bat-

(1) Herzen, *Expériences sur les centres modérateurs de l'action reflexe.* Turin, 1864. — Goltz ha trovato che il cuore di una rana sottoposto a continue percosse (*Klopfversuche*), conserva il cuore straordinariamente vuoto di sangue per qualche tempo, e questa inattività del cuore si spiega con una passeggiera paralisi del tono dei vasi. Egli ha ottenuto un silenzio passaggero del cuore, schiacciando stomaco ed intestini; come pure galvanizzando fortemente una ferita fatta nel ventre della rana. Goltz, *Ueber den Einfluss der Centralnervensystems auf die Blutbewegung.* Virchow's Archiv. Tom. XXVIII. 1864, pag. 428-432. — Goltz. Canstatt's *Jahresbericht für* 1864. Tom. I, pag. 231.

tute al minuto. Un polso di 228 battute può scendere a 84; perdendo quindi quasi due terzi della sua frequenza (Esp. 18 e seg.)

» 12. Un coniglio debolissimo e malato può morire di dolore per arresto dei moti del cuore.

» 13. I dolori brevi e poco forti esercitano un'azione passagera sul cuore; i dolori forti e di dieci minuti ponno esercitare un'azione deprimente che dura alcune ore. (Esp. 21.)

» 14. Benchè non abbia misurata la forza delle contrazioni del cuore che colla mano, ho sempre notato una grande debolezza delle pulsazioni sotto i dolori intensi.

» 15. Sottoponendo allo stesso dolore un coniglio giovane ed uno vecchissimo, si osserva che in questo il cuore risente un'influenza minore, e il numero delle pulsazioni ritorna più presto allo stato normale. Il tempo con cui il polso depresso ritorna allo stato normale, non è minore negli animali più robusti, ma si tiene in rapporto colla costituzione diversa dell' individuo.

» 16. Pare che il piacere produca sul cuore un'azione opposta a quella del dolore, perchè nei conigli in uno stato normale o coi polsi depressi dallo strazio, il cuore aumenta il numero dei suoi movimenti, sotto una sensazione voluttuosa.

» 17. Tormentando nella stessa misura gli arti anteriori e i posteriori nei conigli e nei ratti, l'azione del dolore sul cuore non è sensibilmente diversa.

» 18. Nè le grida atroci, nè i disturbi della respirazione, nè i violenti moti muscolari valgono a far crescere i polsi, quando un animale è sotto l'azione deprimente d'un forte dolore.

» 19. I ratti indeboliti da lungo digiuno non sentono in modo diverso i dolori dei ratti ben pasciuti.

» 20. I conigli indeboliti dal digiuno e dalle sottrazioni sanguigne sentono meno degli altri l'influenza deprimente del dolore sui moti del cuore. Alcune volte anzi la forza e il numero delle contrazioni aumentano: quasi sempre però i moti si fanno irregolari, e se già lo sono, l'irregolarità aumenta.

» 21. Anche i ratti sentono profondamente l'azione del do-

lore, e il cuore batte più debole e più di raro. La diminuzione delle battute può essere da 96 a 132 al minuto. (Esp. 22 e seg.)

„ 22. Anche le galline presentano sotto i dolori una diminuzione di 72 a 108 pulsazioni al minuto. (Esp. 25, 26.)

„ 23. I piccoli uccelli possono morire di sincope sotto un dolore che dura pochi secondi.

„ 24. L'azione deprimente del dolore non si fa più sentire sul cuore, quando sono tagliati i decimi. Quando si nota un leggerissimo aumento delle pulsazioni, si deve ai disturbi della respirazione (1).

„ 25. Il taglio di un solo nervo decimo non diminuisce per nulla l'azione del dolore sui moti del cuore.

„ 26. Negli animali resi insensibili coll'eterizzazione, lo strazio dei nervi non esercita alcuna azione sulla frequenza dei moti del cuore.

„ 27. L'anestesia periferica prodotta dall'applicazione locale del freddo o dalla legatura dei vasi rende affatto insensibile il cuore all'azione dello strazio dei nervi.

„ 28. L'anestesia delle estremità prodotta dal taglio del midollo spinale rende nullo affatto lo strazio dei nervi nella sua azione sul cuore; prova che i filamenti del gran simpatico, che accompagnano i vasi, non trasmettono alcuna azione riflessa sui moti del cuore, quando si straziano le estremità di un animale.

„ 29. Quando un nervo, in un modo qualunque, è reso incapace di trasmettere il dolore, lo strazio meccanico non esercita azione alcuna sul cuore; segno sicuro che in un tormento qualunque la *sensazione del dolore* è l'unico elemento che influisce sui centri nervosi, e per essi sul cuore.

„ 30. Lo studio sfigmografico del dolore fatto nell'uomo per dolori intensi e di breve durata provocati ad arte ci dà notizie scarse e incerte sulla condizione del cuore. I caratteri più salienti verificati nelle linee grafiche del dolore sarebbero:

(1) Shiff. *Ueber die Ursache der vermehrten Pulsfrequenz nach Durchschneidung der Vagi am Halse.*

a) minore altezza del periodo di ascensione; *b*) diminuzione di regolarità nella forma del polso; *c*) ascensione meno verticale della linea ascendente; *d*) diminuzione del dicrotismo (1). Le osservazioni cliniche fatte nel periodo più doloroso delle nevralgie, e sopra tutto le esperienze fatte col chimografo negli animali dimostreranno più precisamente la mutazione costante della forma del polso sotto i forti dolori (2).

(1) Botkin e Koschlakoff nei loro studj per determinare il valore delle osservazioni sfigmografiche fatte collo strumento di Marey, hanno trovato che si può togliere il dicrotismo ad un polso dicroto, coll'indebolire la forza del cuore o coll'aumentare l'ostacolo all'estremità superiore dei tubi che conducono il liquido. KOSCHLAKOFF, *Untersuchungenü ber den Puls mit hülfe des Marey'schen Sphygmografen*. VIRCHOWS *Archiv.*, 1864, tom. 30, p. 77-93.

(2) Avendo io interpellato il prof. Marey, onde conoscere le sue opinioni riguardo a queste modificazioni sfigmografiche del polso, son ben lieto di poter qui riportare un brano della lettera che a questo proposito mi scrisse l'illustre fisiologo:

«........ Io conosco poco l'influenza del dolore sui fenomeni circolatorj, ma, fondandomi su ciò che ella mi riferisce nella sua lettera, io mi voglio provare a manifestarle la mia opinione sulla causa dei fenomeni che ella ha osservato. — Il polso divenendo più lento sotto l'influenza del dolore, perde nel tempo stesso il dicrotismo e la verticalità dell'ascensione. — Questi sono segni probabilissimi di elevazione della tensione delle arterie. E da ciò io sarei condotto ad ammettere a *priori* una contrazione riflessa dei piccoli vasi, che ponga ostacolo alla circolazione periferica e rallenti *secondariamente* i battiti del cuore.

» Ma per acquistare certezza relativamente alla natura del fenomeno, bisognerebbe avere una prova assoluta dell'elevazione della tensione arteriosa nel momento in cui il polso è meno frequente. — Io ho citato un' esperienza analoga, nella quale dimostro che l'azione muscolare accelera i battiti del cuore diminuendo primitivamente la tensione delle arterie. Vedendo che ella ha il mio libro sulla circolazione del sangue, io mi permetto di citarle questo capitolo. Vedrà come l'impiego del manometro mi abbia permesso di sciogliere la quistione nel senso che le ho indicato (V. il cap. X). — Oltre a ciò ella può anche applicare all'arteria di un animale l'istrumento descritto a pag. 196 sotto il nome di *sfigmoscopio*, il quale, messo in rapporto con un registratore, dà contemporaneamente la forma e la frequenza del polso, e le variazioni di tensione delle arterie.

» Del resto ella ha fatto delle esperienze colla sezione dei pneumogastrici; se esse le avessero dimostrato che il taglio dei pneumogastrici sopprime l'influenza del dolore, bisognerebbe rinunciare alla mia interpretazione; ciò

„ 31. I dolori forti e di breve durata, prodotti artificialmente nell'uomo, ora aumentano di poco ed ora di poco diminuiscono il numero dei battiti del cuore. È assai probabile che l'aumento in tutto o in parte si debba alle contrazioni muscolari irresistibili che accompagnano sempre una sensazione dolorosa, appena arriva ad un certo grado d'intensità. Infatti, imitando quei movimenti che sogliono di solito accompagnare un dolore, si ottiene lo stesso aumento di polsi, come se questo fosse sentito.

„ Questa prima pagina della fisiologia del dolore suggerisce già qualche prezioso consiglio all'arte di guarire o di alleviare il patimento. Se pochi minuti di dolore bastano a raffreddare il sangue, a perturbar profondamente i centri nervosi, a indebolire di tanto i moti del cuore da farli arrestare, quale influenza non avranno sulla vita i mille e interminabili patimenti che accompagnano molte crudeli malattie, e tutti quelli altri strazj infiniti dei quali è capace il cuore umano, e per cui la lingua araba sapeva trovare quattrocento parole? (1).

„ D'altra parte le mie esperienze dimostrano che nello strazio di un nervo quella parte del fenomeno che chiamiamo *dolore* è la più importante del male, ed è forse tutto il male, dacchè quando riusciamo a cancellarlo, scompare anche ogni azione sul cuore. L'eterizzazione dei malati che si sottopongono alle dolorose operazioni chirurgiche non è soltanto un inganno pietoso, ma è un'opera benefica, prestata dall'arte e all'uomo che soffre e all'organismo che vive. L'anestesia chirurgica è una delle più belle, delle più utili scoperte del nostro secolo, e lo studio profondo di tutti i dolori dei quali sono capaci i nervi umani deve condurci alla scoperta di un cloroformo che cancelli ogni tormento dei mali fisici, e faccia tacere ogni strazio del cuore. Se il dolore è un errore della natura, noi vogliamo e dobbiamo esserne l'*errata corrige.* „

però mi recherebbe meraviglia. — Teoricamente io suppongo che la temperatura delle estremità dovrebbe sotto il dolore a tutta prima diminuire, ed elevarsi solo più tardi. Ma io mi fermo qui colle mie congetture; ella potrà quanto prima giudicarne il valore........ „

(1) Renan, *De l'origine du langage*. Paris, 1858, pag. 141.

FISICA SPERIMENTALE. — *Sul calore prodotto dalla permeazione dei liquidi nei solidi porosi.* Memoria del professore GIOVANNI CANTONI.

« Sino dal 1822 il Pouillet ebbe a sperimentare che varj metalli, ridotti in fina limatura, si scaldano sensibilmente quando vengono bagnati da un liquido, ancorchè non si eserciti distinta azione chimica. Lo stesso fatto riconobbe con alcuni ossidi metallici, col vetro, colla porcellana, ecc., ridotti in polvere finissima, bagnandoli con acqua, con alcole, con terebentena, con olio e con etere acetico. Procurando che la temperatura fosse prima eguale nel solido e nel liquido, all'atto della imbibizione, trovò aumenti di temperatura compresi fra 2 e 3 decimi di grado, e persino di sei e più decimi quando la polvere era estremamente fina. Egli si valse di termometri molto sensibili, ne' quali la estensione di un grado misurava più che 30 millimetri; essi però avevano il serbatojo di oltre un centimetro di diametro, talchè non potevano essere molto pronti. Ed in vero egli accenna che il crescere della temperatura durava, nel più dei casi, da tre a quattro minuti primi.

» Per quanto io sappia, codeste esperienze non furono da altri fisici riprese per un più minuto esame. Forse sarannosi tentati da non pochi: ma con esito meno felice, e perchè il Pouillet non si curò di descrivere in particolare, come conviensi, i modi da lui seguiti in codeste sperienze, e perchè non è facile che s'abbiano termometri così sensibili e pronti da valere in queste delicate indagini.

» Chiamato a spiegar fisica agli studenti di medicina, parvemi che ancor questo fosse un argomento di qualche interesse per la fisiologia; poichè negli organismi v'ha sempre una commistione di solidi e di liquidi, in gradi però assai diversi da parte a parte. Valendomi di un piccolo termometro preparato da Walferdin, che per altre prove avevo riconosciuto assai pronto, fui meravigliato in vedere che bastavano

uno o due giri di carta bibula ravvolta al suo serbatojo per dare un aumento di uno o due decimi di grado, allorchè lo si immergeva nell'acqua, sebbene e questa e quello avessero dianzi un'eguale temperatura. Ma questo termometrino, benchè porti segnati sul cannello i decimi di grado, non permette di apprezzare con sicurezza oltre i quarantesimi di grado, misurando circa otto millimetri l'estensione di un grado. Certo è però che in prontezza esso supera di molto i termometri usati da Pouillet, perchè il suo serbatojo cilindrico ha un diametro di appena 4 millimetri.

» Da che però nell'officina fisica di Milano, detta il Tecnomasio, mettendosi ogni cura nella confezione dei termometri, se ne fanno di tali che certo reggono al paragone coi migliori dalle officine francesi per prontezza di indicazioni, per estensione di grado, per precisione e finezza nelle divisioni e per opportunità di forma, massime nel serbatojo, mi venne desiderio di ripetere con alcuno di essi le succennate sperienze di Pouillet. Ne scelsi uno col serbatojo cilindrico, del diametro di 4 millimetri e lungo 47 millimetri. L'estensione di un grado, che è di circa 21 millimetri, vi è divisa in venti parti, i cui quinti sono facilmente apprezzabili; epperò i centesimi di grado si possono stimare con bastevole sicurezza. Quindi coll'ajuto intelligente ed assiduo dell'attuale mio assistente dottor Carlo Marangoni, e del bravo studente Alessandro Volta, nipote all'illustre fisico, venne intrapresa una serie di esperienze, per rilevare quali sieno le condizioni più influenti nella produzione di questo fenomeno.

» Aveva detto il Pouillet, e ripetè l'Avogadro nel riputato suo corso di fisica, che codesto scaldarsi di un solido poroso colla imbibizione fosse dovuto ad una specie di condensazione subíta dal liquido venuto a contatto del solido, grazie all'attrazione molecolare di questo; perchè, secondo le idee allora dominanti, quell'aumento nella densità del liquido implicando una diminuzione nella sua capacità pel calorico, una parte di questo doveva rendersi libero, aumentandone la temperatura. E così raffrontavasi codesto fenomeno coll'altro dello

infuocarsi di alcuni metalli per condensazione di certi gas su la loro superficie. Ma nell'attuale stato delle dottrine fisiche, se può accettarsi questo raffronto, ed anche la prima parte della precedente dichiarazione del fenomeno, non si può così di leggieri ammetterne l'altra parte, la quale, essendo troppo vaga, riesce inconcludente.

» Quando un corpo, sia esso poi gasoso, liquido, o solido, si scalda dietro un'azione meccanica comprimente, nol fa perchè esso si renda meno capace pel calore, ma solo il fa ed in quanto le sue molecole ricevono da questa stessa azione estrinseca un aumento di velocità, a misura della forza viva trasmessa al corpo dalla pressione medesima. Accade qui, come ora suol dirsi, una trasformazione in calore del lavoro meccanico impiegato, ossia uno scambio del moto meccanico comunicato dal corpo premente in moto termico molecolare nel corpo premuto. Qualunque sia la natura di quest'ultimo, e quindi qualunque sia la sua caloricità specifica, una data forza premente, la quale operi per un determinato tempo ed in un dato modo separatamente su diversi corpi, varrà a produrre in ogni caso una eguale quantità di calore.

» Nel caso dei gas che si condensano su di un metallo, è la parte di forza viva propria delle loro molecole e correlativa al loro stato espansivo, quella che viene comunicata alle molecole del metallo, e che produce in queste un aumento nella velocità termica. E similmente è da credere che, se un liquido scalda un solido bagnandolo, il faccia trasmettendogli parte del suo moto termico. In questo caso, non meno che nel precedente del gas condensantesi su di un solido, il calore promosso trova una ragione meccanica al tutto analoga a quella che spiega il calore prodotto nella liquefazione di un vapore o nella solidazione di un liquido, od ancora nelle chimiche combinazioni. In ognuno di questi fenomeni il calore che si manifesta è sempre correlativo alla eccedenza emergente tra la forza viva termica voluta a mentenere ad una stessa temperatnra le molecole del corpo che si modifica nella costituzione fisica, o dei due corpi che si modificano

scambievolmente nella loro struttura venendo a mutuo contatto, secondo che queste molecole si considerano prima o dopo avvenuta la modificazione.

» Ora, stando a queste idee, era da verificare se per avventura, come asserì il Pouillet, lo scaldarsi de' corpi per bagnamento fosse indipendente dalla natura così del solido come del liquido; e dipendente solo dal grado di porosità o sminuzzamento del solido; oppure se lo scaldamento di un dato solido coll'imbeversi, sia di differenti liquidi, sia di uno stesso liquido a diverse temperature, fosse in corrispondenza colla varia velocità che, ad una stessa temperatura, hanno le molecole dei diversi corpi, o che hanno a temperature diverse le molecole di una data sostanza.

» Non è difficile un'approssimativa valutazione dei diversi gradi di velocità delle molecole ne' casi or menzionati. Basta richiamare il fatto che i diversi corpi, quando vengono rattenuti dopo di aver percorsi eguali spazj di caduta, produr devono quantità di calore direttamente proporzionali ai loro pesi, talchè, se questi sono in essi eguali, saranno pure eguali le calorie prodotte in ognuno di que' corpi. Anzi, quando per codesti corpi si conoscano le rispettive caloricità specifiche, si possono pur assegnare i diversi incrementi di temperatura che in essi si produrranno da quella determinata quantità di calore, dividendo lo spazio di caduta pel prodotto della detta caloricità specifica, coll' equivalente meccanico di una caloria. E d'altra parte, quand'è noto per un grave lo spazio di caduta, essendo pur nota la velocità che esso avrà acquistata al finire della caduta stessa, supposta libera, appar chiaro che si potrà determinare quale velocità conviene che acquistino le molecole di una data sostanza, onde abbiano a presentare l'incremento di un grado nella temperatura (1).

(1) Posto p il peso assoluto di un corpo, s lo spazio da esso percorso di caduta libera, v la velocità acquistata percorrendo tale spazio, g la accelerazione nel moto di gravità nella unità di tempo, c le calorie di temperatura del corpo stesso, ed E il lavoro meccanico corrispondente ad una caloria, si avrà primamente l'aumento t nella temperatura, che si verificherà

Ed allora, fin tanto che quella sostanza non muterà di costituzione molecolare (con che non muterà notevolmente di caloricità specifica), si potrà, in via di approssimazione, ritenere l'aumento di velocità molecolare così calcolato, direttamente proporzionale agli aumenti di temperatura che voglionsi considerare. Valgano ad esempio i seguenti risultati del calcolo:

Liquidi	Calorie di temperatura a 15.°	Spazio di caduta per lo scaldamento di 1°	Velocità acquistata in corrispondenza a tale aumento di temperatura
		m	m
Acqua	1,000	423,5	91,1
Alcole etilico . .	0,592	245,0	69,3
Etere etilico . .	0,538	227,8	66,9
Olio d'ulive . .	0,500?	211,7	63,7
Benzina.	0,390	165,2	56,9
Mercurio	0,029	12,3	15,5

» E per giunger presto a qualche conclusione relativa alla influenza di codesta qualità dei liquidi bagnanti, conveniva tenere ferma la natura del solido da bagnarsi, scegliendolo per modo che, da una ad un'altra esperienza, le condizioni sue fossero il meno possibile mutate. Le polveri o le limature usate dal Pouillet mal si prestano ad essere in ogni lor parte e prontamente inzuppate da un liquido, poichè al permear di questo in quelle sempre si oppone l'aria che sta in esse

nel corpo fermandolo d'un tratto dopo che avrà percorso il detto spazio, mediante la $ps = pct$ E, ossia

$$t = \frac{s}{cE}, \text{ e quindi per } t = 1,\ s = c\ E;$$

e poichè $v = \sqrt{2gs}$, s' avrà pure per la velocità v voluta ad aumentare d'un grado la temperatura nelle molecole di un corpo $= v\sqrt{2gcE}$.

annidata, e che deve essere espulsa; e quest'espulsione è più malagevole quanto più fine sono le polveri stesse. Inoltre, perchè le esperienze dieno risultati paragonabili, bisogna che le condizioni di struttura e di massa del solido poroso siano da una ad altra prova rispettate, e sia altresì eguale, possibilmente, la estensione delle superficie a mutuo contatto del solido stesso col serbatojo termometrico. Quindi pensammo che meglio valesse il prendere della carta emporetica a tessitura uniforme; ritagliarne listarelle di data lunghezza e di altezza poco maggiore della lunghezza del serbatojo termometrico; ravvolgerle attorno allo stesso serbatojo in giri molto serrati, e raccogliere poi la sporgenza del lembo inferiore per modo da formare un astuccio, il cui vano si adatti perfettamente alla superficie del ripetuto serbatojo.

" Anzi, perchè i diversi astucci così preparati avessero i loro giri egualmente stretti fra loro, si bagnavano preventivamente le listerelle, e le si andavano poi premendo colla mano nel ravvolgerle, tanto che l'un giro aderiva perfettamente all'altro, e col lasciarli poi asciugare, costituivano un insieme continuo, a guisa di un cartoncino.

" Un'altra necessaria diligenza, per rendere più distinti gli effetti termici della imbibizione, era quella di ridurre al minimo possibile la massa del liquido in cui devesi immollare il termometro col suo astuccio, onde attenuare l'azione raffreddatrice su di esso esercitata, dopo il suo scaldamento, dal liquido involgente. Perciò si foggiarono alcuni tubetti d'assaggio, il cui cavo ha un diametro di poco maggiore del diametro esterno degli astucci, ed in essi si predisponeva un tal volume di liquido che, introdottovi il termometro, ne rimanesse appena ricoperto il serbatojo.

" Ma la più grave difficoltà sperimentale, quando almeno si voglia poter ripetere molte prove in un tempo non troppo lungo, consiste nell'accertarsi che il liquido, l'astuccio ed il termometro abbiano davvero un' eguale temperatura prima d'ogni prova. Sebbene, in sulle prime, si avesse cura di tenere nell'interno di un vaso di rame a doppia parete tanto

il tubetto contenente il liquido, quanto il termometro munito dell' astuccio, cosicchè l' uno e l' altro fossero protetti dai movimenti dell' aria esterna al vaso, e si andasse esplorando la temperatura del liquido con altro termometro paragonato col primo, si riconobbe che, pur lasciando trascorrere alcune decine di minuti primi, ben difficilmente si raggiunge la voluta eguaglianza nella temperatura, anche in riguardo alla diversa prontezza dei due corpi nel risentire le esterne mutazioni di temperatura, benchè queste fossero lentissime.

» Tuttavia, nell' ora indicato modo venne eseguita una prima serie di prove con diversi liquidi, e si ebbero risultati che offrono un bastevole accordo fra loro, migliore che non ce lo attendessimo dapprima.

» In seguito si pensò di determinare ed affrettare la parificazione della temperatura nei due corpi, facendo investire tanto il piccol tubo contenente il liquido, quanto un altro che racchiude il termometro coll' astuccio, da uno strato di mercurio, che vi si faceva giungere per mezzo di un sifone, il quale coll' altro ramo pescava nel mercurio contenuto in un secondo vaso opportunamente profondo, e che potevasi alzare quando volevasi empire di mercurio il primo, ed abbassare invece quando lo si voleva da questo estrarre. Prima della prova, con un agitatore in vetro si sommoveva il mercurio, per accelerare l' equilibrio di temperatura tra i diversi corpi immersi, e quando questo si raggiungeva, facevasi di subito uscire il mercurio, e portavasi il termometro coll'annesso astuccio entro il tubo contenente il liquido.

» Accenneremo innanzi tutto i risultati di alcune serie di prove fatte col primo metodo. Ogni astuccio era formato con una lista di carta bibula, lunga 20 centimetri, ravvolta, come si disse sopra, così da formare 10 a 12 giri intorno al serbatojo. Questi cartocci erano stati semplicemente disseccati coll' esposizione all' aria libera ed al sole per ben quattro giorni. In una prima serie di sei prove, immergendo gli astucci in acqua distillata a circa 12°, ebbesi un aumento medio nella temperatura di circa 0°,78 in poc'oltre mezzo mi-

nuto primo, e le singole prove diedero valori molto concordi fra loro. L'aria circostante aveva un'umidità relativa media di 0,72. Un astuccio formato con lista di carta lunga solo 15 centimetri, si scaldò 0°,67, mentre un altro fatto con lista di soli 10 centimetri, si scaldò 0°,50.

» Si ripetè poi l'esperienza con quattro cartocci già bagnati nella prima serie, e si ottennero per ciascun d'essi scaldamenti quasi eguali a quelli avuti la prima volta; tanto che ci credemmo autorizzati a valerci degli stessi astucci per ripetere diverse prove, affinchè fosser queste meglio tra loro paragonabili, escludendo le influenze della speciale struttura d'ogni singolo cartoccio.

» Altre quattro prove vennero fatte usando acqua molto più calda che nelle esperienze precedenti, avente cioè circa 25°,0, ossia di 13°,0 più che nella prima serie: si ottenne uno scaldamento medio di 1°,07 in un tempo assai più breve, cioè in 20'' circa. E prendendo acqua a 18°, in quattro prove, ebbesi uno scaldamento medio di 0,°88, in circa 30''. Da ciò si deduce che col crescere della temperatura dell'acqua s'aumenta lo scaldamento, sia perchè questo riesce più pronto, sia ancora perchè l'acqua più calda è atta a trasmettere al solido poroso una maggior parte della propria velocità molecolare. Si noti altresì che le prime quattro delle ora citate esperienze furon fatte in una giornata molto più secca delle precedenti, essendo l'umidità relativa dell'ambiente 0,49; mentre le altre quattro vennero fatte con umidità relativa di 0,53.

» Dopo di che usammo del più sicuro metodo sovra indicato, coll'impiego del mercurio per pareggiare la temperatura del solido e del liquido che voglionsi porre a mutuo contatto. In una prima serie di undici prove si ottenne uno scaldamento medio di 0°,69 in 24''; essendo l'acqua a 18°. L'accordo fra i singoli dati di queste prove è tale, che i valori avuti stanno compresi fra gli estremi 0°,63 e 0°,77, e che cinque valori parziali corrispondono al medio suddetto. Se in queste prove gli astucci subirono un aumento di temperatura minore che nella prima serie eseguita col primo metodo, lo si deve in

parte accagionare all'essere stata assai più umida l'aria ambiente nelle or citate undici prove, avendosi l'umidità relativa 0,88. Appare dunque rilevante l'influenza del vario grado di secchezza dell'aria su la grandezza del fenomeno qui studiato.

» Quindi, per ovviare a codesta influenza, si fecero diseccare a 100° gli astucci. Allora il medio di quattro prove ci diede uno scaldamento di 2°,01 in 28″, essendo l'acqua dapprima a 18°, come dianzi. Lo scaldamento fu dunque triplo del precedente.

» In seguito si esperimentò su l'alcole etilico di recente distillato ed avente la densità di 0,83; in cinque prove ebbesi un medio aumento nella temperatura dell'astuccio di 0°,26 in 19″. In un successivo giorno collo stesso alcole e con altri simili cartocci si ottenne un medio aumento di 0,°46 nella temperatura in 30″; essendo nell'una e nell'altra serie tra 16° e 17° la temperatura dell'alcole. Queste esperienze coll'alcole mostrano in primo luogo, che esso produce uno scaldamento molto minore di quello dato dall'acqua, e che un imperfetto disseccamento negli astucci (qual esser doveva quello degli ultimi succennati, a cagione dei ripetuti aprimenti della boccia racchiudente gli astucci stessi) vale a provocare un maggior aumento di temperatura colla imbibizione dell'alcole, certo a cagione delle calorie di unione di questo liquido coll'acqua.

» Adoperando etere etilico di densità 0,73 alla temperatura 17°,5 con astucci essiccati a 100,° questi si scaldarono, per medio di quattro prove, di 0°,60 in 17″: mentre altri astucci essiccati semplicemente all'aria libera si scaldarono di 0°,27 soltanto in 16″.

» Quattro prove fatte cogli astucci imperfettamente disseccati, immersi nella benzina pura avente la densità 0,88, diedero concorde risultato di un aumento nella temperatura di soli 0,°07 in 15″, essendo la benzina a 17°. Con altri cartocci meglio essiccati, in tre prove, ebbesi il medio scaldamento di 0°,16 in 23″, essendo la temperatura della benzina a 16,°0. Un così debole scaldamento prodotto da un liquido che permea sì rapidamente nel solido, mette fuori di dubbio non essere at-

tendibile l'asserto del Pouillet, il quale, mentre conchiude che un dato solido si scalda egualmente bagnandosi di liquidi diversi, accenna che l'olio gli diede uno scaldamento minore, in causa della sua lentezza d'imbibizione. Ora altre quattro prove da noi fatte con glicerina della densità 1,24 ed alla temperatura di 18°,5, ci diedero uno scaldamento medio di 0°,25 in 25″, epperò un liquido così viscoso produsse un maggiore aumento di temperatura che non abbia fatto la benzina. L'olio di ulive con astucci essiccati recentemente a 100°, diede per medio di 6 prove uno scaldamento minore di 0°,11 in 12″, essendo la temperatura dell'olio 17°5. Quindi quest'ultimo liquido, benchè più pronto nell'imbibizione della glicerina, è meno atto a scaldare il solido poroso.

» Furono pure sottoposte a prova alcune soluzioni saline. Tre esperimenti fatti con soluzione di solfato zincico, di densità 1,19 alla temperatura 18°,5, diedero lo scaldamento medio di 0°,53 in 30″; ed altre tre prove con soluzione di solfato cuprico, di densità 1,17 ed a 18°,5, diedero un scaldamento di 0°,59 in 44″ . Nella stessa giornata in cui l'aria aveva l'umidità media 0, 66 si volle provare qual fosse lo scaldamento degli stessi astucci con acqua pura, poichè sembrava aver essi di nuovo assorbito del vapore acqueo coi ripetuti aprimenti della boccia in cui si tenevan chiusi dopo il loro preventivo essiccamento: si scaldarono di 0°,86 in 28″, confermando così l'or accennato dubbio, poichè questo scaldamento è intermedio fra quelli avuti co' cartocci essiccati a 100° e cogli altri appena essiccati all'aria libera.

» E poichè l'argilla ridotta in fina polvere avea dato al Pouillet, tra i solidi inorganici, il maggiore scaldamento (di circa 0°,9), di assai superiore a quello avuto cogli ossidi in polvere e con limature metalliche (che per medio diedero 0°,25), si tentò da noi un' altra serie di prove, onde verificare se quel maggior calore unicamente derivasse dal più fino sminuzzamento di tal solido. Ma sebbene l'argilla fosse ridotta in polvere quasi impalpabile, e sebbene il termometro fosse molto pronto e sensibile, in su le prime a stento si ottennero

scaldamenti di 2 a 3 decimi di grado, tanto che si versasse l'acqua al di sopra della polvere già raccolta intorno al serbatojo termometrico, quanto che si versasse prestamente la polvere al di sopra dell'acqua in cui era immerso il serbatojo stesso, e quanto ancora si tenesse la polve in un tubo di vetro in un col termometro, chiuso inferiormente da semplice mussolina, attraverso la quale facevasi salir l'acqua d'imbibizione: e ciò quantunque si avesse cura che in ogni caso l'acqua adoperata pel bagnamento fosse soltanto in misura da rendere inzuppata tutta la polvere. Allora si pensò di formare coll'argilla stessa dei tubi cilindrici, chiusi ad un capo, e nel cui vano potesse appena entrare il serbatojo termometrico. Di tal modo questi cilindretti si assomigliavano ai sopra descritti astucci o ditali di carta; la grossezza delle loro pareti era resa uniforme in ciascun d'essi, e possibilmente eguale dall'uno all'altro. Dopo modellati, venivano essiccati entro stufa ad acqua a 100°, avendo cura di chiuderli in una boccia a tappo bene smerigliato appena venivano di là estratti, per usarli nel solito apparecchio a mercurio. Anzi, per ovviare un iniziale assorbimento di vapor acqueo, nel mentre il ditale d'argilla si riduceva ad equilibrio di temperatura coll'acqua, invece di tenerlo entro un tubetto di vetro, come s'era fatto coi ditali di carta, lo si poneva entro una specie di sacchetta di tela fina, che s'adattava alla sua superficie, ed eravi stretta contro dalla pressione dell'involgente mercurio, tantochè l'aria non poteva avervi alcun facile accesso, ebbesi uno scaldamento di 1°,72 in 58″ per medio di 10 prove (1). Questo aumento di temperatura in un cilindretto di argilla compatta è dunque più che doppio di quello ottenuto da Pouillet coll'argilla in polvere finissima: il

(1) Il vantaggio dell'inviluppo di tela sul tubetto in vetro, sebbene angusto, vien mostrato da ciò che con esso i soliti cartocci disseccati diedero uno scaldamento di 3°,12 in 21″ in 5 prove immergendogli nell'acqua, e di 0°,91 in 19″ bagnandoli nell'etere. Questi risultati sono maggiori nel rapporto di 3 a 2 di quelli avuti cogli stessi liquidi e coi cartocci non ravvolti dalla tela.

che, se non altro, fa prova della squisitezza del termometro da noi adoperato.

» Bagnando invece nell'alcole somiglianti ditali d'argilla, ebbesi in cinque prove un medio scaldamento di 1°,87 in 60″; bagnandone altri quattro con etere, ebbesi l'aumento di temperatura di 2°,11 in 19″, e finalmente bagnandone altri due nella benzina ebbesi lo scaldamento medio di 0°,75 in 26″.

» Da questi dati appare che l'imbibizione dell'argilla produce coi diversi liquidi scaldamenti meno differenti tra loro che non accadesse coll'imbibizione della carta; che l'alcole, l'etere e la benzina danno coll'argilla ben più di calore che colla carta, mentre l'acqua ne dà di meno, e che infine l'alcole e l'etere scaldano l'argilla stessa più che non faccia l'acqua.

» Codesta differenza, e quasi a dire codesta opposizione nei risultati tra il bagnamento degli astucci di carta e quelli di argilla, mi fece sospettare che il peculiar tessuto de' filamenti organici ond'è formata la carta fosse cagione della più efficace permeazione dell'acqua entro di essa; e ciò in un modo analogo al fatto del più attivo inzuppamento delle membrane animali coll'acqua a confronto degli altri liquidi, siccome avviene ne' varj casi d'endosmosi. Laonde volli esperire altri solidi ne' quali non fossevi traccia di struttura organica.

» Facemmo diversi tentativi per foggiare ditali con altre materie inorganiche. Il carbone da ritorte, che s'usa anche per le pile Bunsen, ridotto in fine polvere e commisto con un quinto di argilla umettata con acqua leggermente gommosa, si presta ad esser modellato, quasi come l'argilla sola; onde se ne foggiarono astucci accomodati al serbatojo del termometro, i quali poi si fecero a lungo torrefare nella fiamma ad alcole, all'uopo di carbonizzare o bruciare la poca gomma in essi contenuta. Anche la calce spenta, od idratata, colla quale si formano le cannette per iscrivere sulle tavole nere, ci permise di farne opportuni astucci pel serbatojo del piccolo termometro Walferdin sopra indicato. E per questo si adattarono pure dei ditali di argilla bianca e cotta, delle co-

muni pipe. Tutti questi ditali, innanzi di adoperarli, venivano essiccati nella solita stuffa a 100°, ponendoveli separatamente entro ampolline di vetro, che tosto dopo si chiudevano a dovere con tappi di gomma.

» Quanto ai liquidi ci limitammo a provare l'acqua e l'etere, poichè l'alcole poteva lasciar dubbio che una parte del calore prodotto nel bagnamento fosse dovuto all'unione dell'alcole con un po' di vapore acqueo condensatosi nel solido poroso nel mentre che, togliendolo dall'ampollina coll'introdurvi il serbatojo termometrico, lo si passava nella sacchetta di tela entro l'apparecchio a mercurio (1).

» Ora i ditali di carbone bagnati nell'acqua diedero lo scaldamento di 0°,37 in 38″ per medio di 6 prove, mentre coll'etere ebbesi lo scaldamento medio di 0°,47 in 21″ per 9 saggi. Quindi il carbone riesce meno atto dell'argilla a produr calore coll'imbibizione, poichè codesti astucci di carbone avevano, forma e volume simili agli astucci d'argilla. I ditali di calce spenta si scaldarono di 0°,26 in 8″ per 4 prove fatte coll'acqua, e di 0°,32 in 11″ (medio di 5 saggi) immergendoli nell'etere. E finalmente coi ditali di terra da pipe si ottenne un aumento di 0°,35 in 17″ bagnandoli nell'acqua, e di 0°,89 in 14″ bagnandoli nell'etere. Si avverta però che quest'ultimi ditali di calce e di argilla cotta avrebbero dato uno scaldamento maggiore se, in luogo di essere applicati al piccolo termometro Walferdin, avessero avuto anche le maggiori dimensioni dei precedenti astucci di argilla e di carbone.

» Però in tutti questi casi i solidi porosi inorganici si scaldarono di più col bagnarsi di etere che non di acqua. E si

(1) Equilibrando su d'una squisita bilancia un'ampolla contenente 18 di codesti astucci d'argilla, ed ancor chiusa da tappo applicatovi all'atto di toglierla dalla stuffa di essiccazione, ed equilibratala ancor dopo che, tolto il tappo, v'entrò aria a misura della differenza di densità fra quella della stuffa e quella dell'ambiente, indi lasciatala aperta si notò che in 5′ essa aumentò in peso di grammi 0,13; in 60′ di 0,47, ed in 21 ore s'ebbe in totale l'aumento di grammi 1,00. Perciò nei primi istanti l'assorbimento del vapore acqueo atmosferico fu assai efficace, corrispondendo circa ad un centigramma per ciascun astuccio in 5′.

noti che, sebbene il tubetto contenente il liquido fosse tanto angusto, come sopra si disse, da lasciare ben poco vano fra l'interna sua parete e quella esterna del solido, questo, nella parte sua superiore, appena umettata, di subito doveva raffreddarsi per la pronta svaporazione dell'etere. Infatti con varj saggi abbiam riconosciuto che, tenendo chiuso il tubetto con opportuno tappo annulare sinchè il solido bagnatosi nell'etere avesse raggiunto l'equilibrio di temperatura, e di poi levando il tappo si aveva un raffreddamento progressivo di circa 0°,04 ogni 10″. Epperò i sunotati incrementi di temperatura avuti coll'etere dovrebbero aumentarsi di 5 a 6 centesimi di grado, per compensare questa influenza raffreddatrice e renderli paragonabili a quelli avuti coll'acqua.

» Ad ogni modo tutte le su esposte sperienze dimostrano la inammissibilità dell'asserto del Pouillet che il solo atto del bagnarsi di un solido con un liquido produca un egual aumento di temperatura, qualunque sieno ed il solido e il liquido, poste però eguali le superficie di loro mutuo contatto.

» Io non so comprendere come il Pouillet, acuto fisico qual è, non abbia veduta la contraddizione che corre tra la precedente proposizione, e l'altra sua tesi, che il bagnamento di un solido con un liquido, e quindi il concomitante scaldamento, sieno effetto dell'azione capillare, e possono perciò servirne di misura. L'azione capillare è misura della coerenza relativa dei liquidi, e appunto perciò lo scaldarsi d'un solido bagnato con diversi liquidi dovrebbe aver relazione col vario elevarsi dei liquidi stessi nei cannelli capillari. L'acqua si eleva in essi più assai dell'alcole, e questo più dell'etere: epperò lo scaldamento del solido poroso per sola imbibizione, anzichè esser eguale, dovrebb'essere ben maggiore coll'acqua che cogli altri due liquidi.

» E appunto risponderebbero a questa deduzione i risultati avuti dagli astucci di carta. Ma poichè questi sono in opposizione con quelli offerti dagli astucci inorganici, convien dire che codesto fenomeno sia complesso, e che altro ne sia il principal movente.

» Secondo i principj più sopra accennati della termodinamica, i diversi liquidi, ad una data temperatura, avrebbero le loro molecole in moto con velocità differenti. Ivi si è già detto come si possa approssimativamente valutare, dietro le calorie di temperatura dei liquidi stessi, l'aumento nella velocità molecolare corrispondente all' incremento di un grado nella loro temperatura. Sotto un tale aspetto l'acqua antecede gli altri liquidi, avendo la maggiore caloricità. Ma qualora si volesse invece considerare la velocità effettiva di vibrazione delle molecole di un dato corpo ad una data temperatura, converrebbe conoscere non solo la legge con cui varia in esso la caloricità alle diverse temperature, ma altresì le calorie corrispondenti alle mutazioni di stato che esso per avventura subisce passando dallo zero assoluto alla temperatura attuale. Ora, ignorandosi codesti fatti, non è, per tal via possibile, nemanco per grossolana approssimazione, il valutare la predetta velocità effettiva delle molecole (1).

» Però ci sembra che le suesposte indagini sperimentali possan mettere sulla via di cosiffatta determinazione, od almanco far conoscere in quali liquidi sotto una data temperatura siavi maggiore velocità molecolare, qualora si giungesse a valutare non solo gli aumenti di temperatura prodotti dal bagnamento d'uno stesso solido, come s'è fatto da noi, ma ancor le calorie corrispondenti a codesta azione, nel che bisogna tener conto, anche della varia caloricità così del solido

(1) Ad esempio, l' acqua serbando lo stato solido dallo zero assoluto sino allo zero termometrico, ed avendo in tale stato una caloricità a peso che è minore della metà (0,474 secondo Regnault) di quella che essa offre allo stato liquido, ad una temperatura poco superiore a 0.°, potrebbe offrire una complessiva velocità molecolare minore di quella che porgono l'alcole e l'etere, i quali aver devono la loro temperatura di solidazione di molto inferiore a 0.°. Però è da aggiungere per ciascun liquido l'aumento nella velocità molecolare corrispondente alle calorie di liquefazione del solido, le quali sappiamo esser molte (79,25 secondo Provostaye e Desains) pel ghiaccio; ma non sappiamo quel che possano essere per l'alcole e per l'etere, se pure anche queste sostanze passano, com'è da credere, allo stato solido innanzi di ridursi allo zero assoluto.

come del liquido. Ad esempio, uno stesso numero di calorie prodotte da un dato solido bagnantesi con diversi liquidi, darebbe un aumento di temperatura maggiore coll' etere che coll' alcole, e coll' alcole, maggiore che coll' acqua, supposti eguali i volumi d' ogni liquido involgente il solido, poichè le calorie di temperatura ad egual volume sono rispettivamente 0,39, 0'45, 1,00 per l' etere, per l' alcole e per l' acqua.

» Potrebbesi tuttavia supporre che l' alcole e l' etere dessero maggior calore dell' acqua al solido poroso per una maggior velocità molecolare loro propria, considerando la forza evaporante ben maggiore che è nei primi liquidi alle ordinarie temperature, poichè codesta forza evaporante ha relazione colla velocità molecolare del liquido e colla coerenza che è tra le molecole stesse. Ma d' altronde i vapori d' etere e d' alcole, avendo una densità maggiore di quella dei vapori d' acqua, aver devono una velocità molecolare minore, cioè nella ragione reciproca della radice quadrata della rispettiva densità. Epperò sembra probabile che anco nei liquidi la velocità molecolare sia minore per l' etere e l' alcole che per l' acqua, dappoichè le calorie di vaporizzazione dei liquidi hanno attinenza coi volumi relativi dei vapori da essi dati, quindi ancora colla velocità molecolare di questi.

» E che i vapori d' alcole e d' etere abbiano velocità molecolari minori di quelle dell' acqua, noi lo abbiamo verificato indirettamente, determinando lo scaldamento prodotto, ad una stessa temperatura, da quei diversi vapori, nell' atto che si condensano in un solido poroso, essiccato prima a 100°.

» Una boccia a collo stretto conteneva il liquido produttore del vapore, ed era collocata entro un vaso a doppia parete, dove potevasi ottenere una temperatura abbastanza costante, valutata questa col solito termometro che entrava nella boccia attraverso un tappo di gomma che ne serrava il collo. Allora, prestamente applicavasi al serbatojo termometrico uno degli indicati astucci o ditali, conservato secco nell' ampollina, come si disse sopra, e già ridotto alla stessa temperatura. Così, rinchiudendo tosto nella boccia il solido unito

al termometro, si poteva riconoscere l'aumento di temperatura che mano mano esso subiva per la comunicazione di forza viva termica fattagli dai vapori che in esso venivano condensandosi. Coi soliti astucci di argilla ebbesi, per medio di cinque prove, lo scaldamento di 5°,65 in 4' e 36" entro il vapor d'acqua, di 4°,53 in 38" nel vapor d'etere, e di 3°,75 in 3' nel vapore d'alcole. Gli astucci di carta, per medio di 3 prove, si scaldarono di 7°,18 in 3',27" nel vapor d'acqua, di 4°,76 in 5' nel vapor d'etere, e di 3°,50 in 3' e 20" nel vapor d'alcole. I ditali di carbone in due saggi si scaldarono di 2°,49 in 3' e 6" col vapor d'acqua, di 2°,58 in 2' col vapor d'etere, e di 2°,11 in 2' e 10" col vapore di benzina. Ora queste osservazioni essendo state eseguite a temperature prossime a 20°, la tensione e più ancora la densità dei vapori diffusi nella boccia doveva essere ben minore pel vapore d'acqua che per gli altri vapori; epperò, se le velocità molecolari fossero eguali nei diversi vapori, il solido poroso doveva in un dato tempo essere toccato da un numero ben minore di molecole stando nel vapor acqueo a confronto che negli altri vapori. A 20° le tensioni di saturazione pei predetti vapori diffusi nella boccia sono rispettivamente millimetri 434.8 pel vapor d'etere, 44.0 per quello d'alcole, e 17.4 per quello d'acqua: però a ragguagliare tra loro la densità degli stessi vapori convien moltiplicare queste tensioni per i loro pesi specifici, che sono rispettivamente 0,622; 1,529 e 2,556: talchè, prossimamente, il vapore d'etere, nelle predette condizioni, sarebbe cento volte più denso, e quello d'alcole sei volte più denso del vapore d'acqua. Così essendo, riesce ben notevole che tanto la carta quanto l'argilla si scaldino molto di più col vapor acqueo che con quello d'etere. Laonde bisogna credere che le molecole del primo, a pari temperatura, si muovano con una velocità ben maggiore di quelle del secondo. Nè questa differenza negli scaldamenti indotti dai due vapori può attribuirsi ad affinità, poichè s'è visto sopra che l'argilla si scalda di più bagnandola d'etere che d'acqua, quando queste due sostanze sieno in istato liquido. E se poi

i vapori d'etere scaldano il solido poroso un po' più di quelli d'alcole nelle anzidette circostanze è da notare che la differenza di velocità nelle molecole di questi due vapori è molto minore che nol sia tra i sovradetti, mentre poi il vapor d'etere è ancor sedici volte più denso di quello d'alcole.

» Quando però il solido, per iscarsa porosità, come accade nella grafite, mal si presta ad accogliere i vapori circostanti, riescono piccole le differenze negli scaldamenti prodotti dai diversi vapori. »

IDRAULICA. — *Appendice alla Memoria sul prosciugamento e bonificamento del lago Fucino* per l'ingegnere ELIA LOMBARDINI. (Estratto.)

« Nell'adunanza del 6 marzo 1862 (*Atti*, vol. III) l'autore lesse un estratto di quella Memoria, inserita nel vol. X del *Giornale dell'ingegnere architetto,* notando che era sua intenzione di stendere un'appendice, nella quale avrebbe proposto una modificazione alla forma dei bacini risoratori, appendice della quale appunto ha ora offerto un estratto. Avuta nel maggio 1862 una conferenza coi direttori dell'impresa e dei lavori incaricati a tal uopo dal signor principe Alessandro Torlonia, cui esclusivamente appartiene ora tale impresa, si venne a conoscere insussistente il fatto annunziato dal defunto Afan de Rivera nella sua Memoria del 1836, che i torrenti tributarj del lago vi portassero ghiaje, mentre queste si arrestano a qualche distanza dalle loro foci, non trasportando essi al lago che terra e sabbie. Siffatta circostanza è di non lieve momento per la maggiore stabilità della bonificazione del bacino lacuale, dopo che si sarà compiutamente prosciugato. A questo fine il 9 agosto 1862 venne attivato lo scolo delle acque del Fucino col mezzo del nuovo emissario sotterraneo, e dopo quindici mesi si sarebbe abbassato il loro livello di 5^{m}. Intrapresi i lavori per un ulteriore abbassamento di 8^{m}, col 28 agosto 1865 si sarebbe a tal uopo riattivato lo scolo delle acque,

che si calcola dover durare due anni, dopo di che si compirebbe la ricostruzione dell'emissario fino al suo incile, che intenderebbesi avanzare per 500^{m} o 600^{m}.

» Il piano proposto nella Memoria precitata consisteva: 1.° nella costruzione di un serbatojo centrale di forma ellittica, della superficie di 14 chilom. quadr., mediante arginatura, che avrebbe incominciato alla distanza di 7 500^{m} dall'antico incile dell'emissario; 2.° in un bacino annulare d'espansione della superficie di 20 chilom. quadr., il cui vertice si sarebbe trovato a 5 600^{m} dal detto incile. Nel serbatojo dovevano dirigersi tutti gli affluenti torrentizj; e gli scoli delle acque interne si sarebbero scaricati circa un chilometro a valle del bacino d'espansione nel canale comune. Applicata una chiusa di scarico al serbatojo centrale, ed altra chiusa regolatrice presso l'incile dell'emissario, colla manovra delle loro porte, nel caso di piene, si sarebbe effettuato alternativamente lo scarico, o l'invasamento delle acque esterne, e lo scolo delle interne, fornite di chiaviche.

» Veduto che gli affluenti del lago non portano ghiaje, ma solo sabbia e terra, si dirigerebbero inalveati ed allacciati presso il perimetro del lago i tre fiumi *Mosino d'Avezzano, Aureo di Cellano* e *Giovenco* nel serbatojo centrale, riducendone la forma ellittica a quella di ferro da cavallo, ossia prossimamente di semi-ellissi, con un'apertura di circa 3 chilometri presso la sponda orientale del lago. Una modificazione analoga si farebbe pel bacino d'espansione, con che riuscirebbe più economico l'arginamento dell'uno e dell'altro.

» Il maggior fondo del lago corrispondendo al mezzo del serbatojo, esso verrebbe ridotto a cassa di colmata mediante arginello di circondario, onde rialzarlo colle torbide de' fiumi in guisa, da potervi successivamente incassare il canale di scarico. La diga, o frangi-onde, proposta a difesa della chiusa del serbatojo, verrebbe attraversata da un ponte per dar passaggio alle acque dei fiumi, il cui deflusso si lascerebbe generalmente libero nelle piene ordinarie, assegnata a tal fine alla chiusa una luce più ampia.

» Gli scoli si dirigerebbero nel canale comune a circa 5 500^{m} dall' incile, avvertendo di munire di chiavica interna lo scolo più depresso del bacino d' espansione prossimo all' argine del serbatojo, ove attraverserà a valle quello di esso bacino.

» Le acque torrentizie dell' avvallamento presso Ortucchio si condurrebbero nel serbatojo, e quelle dell' altro avvallamento all' ovest di Trasacco si dirigerebbero nel canale comune, a valle delle chiaviche degli scoli, moderandone la pendenza con serre. Qualora vi fosse pericolo che que' corsi d' acqua attraversanti spiaggie di ghiaja, ne travolgessero nel serbatojo o nel canale comune, se ne rivestirebbe il fondo e le sponde con selciato, per impedirlo.

» Se dalle pendici de' monti circostanti si trasportassero da torrentelli ghiaje o sassi, sarebbe mestieri arrestare tali materie in appositi bacini o sacche, per escavarle a mano.

» L' uso del bacino d' espansione dovendo avere luogo in occasione di piene straordinarie, e divenire perciò raro, gioverà dapprincipio limitare ad un metro l' altezza dell' arginestrada circondario, salvo a consultare l' esperienza per un maggiore alzamento, ed anche rispetto alla coltura del fondo, che potrà forse estendersi ai cereali. Per tal modo si verrà pure a riconoscere se, giusta le precedenti proposte, durante la stagione estiva convenga conservare invasate le acque nel serbatojo, o se non sia preferibile di ridurne la parte più elevata a praterie, le quali col tempo potrebbero estendersi all' intera sua superficie, quando sia compiuta la colmata.

» Con questo piano, per tal modo abbozzato, parrebbe tolta quella condizione di precarietà che vi sarebbe stata col precedente, regolato sopra alcuni dati di fatto insussitenti. Rimarrebbe inoltre dimostrato che, senza i proposti artifiziali invasamenti, impossibile tornerebbe nelle maggiori piene lo scolo delle estese gronde depresse del bacino da bonificarsi, nella parte orientale più lontana dall' emissario, sia per l' elevazione delle acque sull' incile di questo, sia per gli ingombri nel canale di scarico che vi farebbero le deposizioni fluviali, quantunque sieno di semplice sabbia. Con quell' artifizio invece, o

si impedirebbero tali ingombri, o verrebbero tosto rimossi, ove pure avessero a formarsi. »

METEOROLOGIA. — *Programma di studj e di osservazioni sulla grandine.*

A norma delle deliberazioni prese nelle precedenti adunanze, il professore Schiaparelli legge, a nome della Giunta della Commissione permanente, composta di lui e dei professori Frisiani e Cantoni, il seguente programma di studj ed osservazioni sulla grandine:

1.° *Distribuzione topografica.*

« La relativa frequenza della grandine nelle diverse località, e lo studio delle linee più spesso seguite dalla meteora nelle nostre provincie, è l'oggetto primario dello studio da farsi. A tal fine occorre che i signori membri della Commissione permanente attendano a procurarsi le informazioni più copiose e più sicure sopra l'andamento dei temporali produttori di grandine. Siccome queste informazioni sono di loro natura assai semplici, non sarà difficile ottenerle per ogni comune in modo abbastanza soddisfacente e completo. I parroci, i sindaci, i medici, gli ingegneri, gli agronomi, i coltivatori, ed in generale ogni spettatore intelligente potrà fornire notizie utili intorno alle circostanze principali che accompagnarono la meteora, delle quali il quadro, più semplificato che possibile, si annette qui come allegato. Sarà bene che di questo quadro venga distribuito un esemplare a tutte le persone da cui si domandano informazioni, tanto per norma delle osservazioni, quanto per ottenere risposte utili, e di natura categorica.

» Queste osservazioni saranno il materiale di cui si serviranno i membri della Commissione permanente per redigere le loro relazioni e le loro carte.

2.° *Distribuzione secondo il tempo.*

» Essendosi osservato che la grandine ha delle preferenze non solo per certe località, ma in una data località per certi periodi di anni, ed essendo cosa certa, che in tali periodi essa infuria sopra dati luoghi con particolare forza e frequenza, saranno gradite tutte le notizie, anche retrospettive, che i signori membri della Commissione permanente potessero raccogliere su questo argomento importante. Le osservazioni delle specole meteorologiche; le memorie, che non di raro medici, agronomi ed altre persone tengono per loro privato diletto ed istruzione; i rapporti delle Società d'assicurazione, ec., possono fornire documenti utilissimi allo scopo, a rendere disponibili i quali non poco potranno giovare le relazioni personali dei varj membri della Commissione permanente.

3.° *Influenza di circostanze locali.*

» Si è creduto di poter dimostrare che le direzioni delle vallate e dei corsi d'acqua, le posizioni delle foreste, ed altre peculiari disposizioni de' luoghi possano aumentare o diminuire la probabilità che la meteora si diriga verso un dato punto. Perciò si raccomanda caldamente la considerazione dell' influsso che sulle grandini descritte hanno esercitato o sembrarono esercitare certi accidenti del luogo dove si sono prodotte. E questo tema si potrà studiare non solamente sopra le osservazioni future: ma l' esperienza dei coltivatori e le tradizioni vigenti nel popolo forniranno spesso dei buoni indizj, che riuniti con altri analoghi, si potranno talora elevare al grado di fatto dimostrato.

4.° *Osservazioni durante il fenomeno.*

» Le osservazioni designate nel quadro qui unito sono così semplici, che moltissime persone in ogni località sono in grado

di farle. Ma esse si possono di molto ampliare, a seconda delle inclinazioni e delle cognizioni dell'osservatore. La direzione del vento, costante, o di natura cangiante e turbinosa, nelle varie fasi successive; il colore delle nuvole, i varj strati di nubi che spesso si osservano, sovrapposti e diversamente procedenti; il fracasso talora assai sensibile che precede la caduta, il maggiore o minore sviluppo dei fenomeni elettrici, i movimenti del barometro e del termometro, possono essere soggetti di utili annotazioni, le quali tuttavia non si domandano se non a chi può e vuol darle. La grossezza e la forma dei granelli di grandine, la loro struttura interna, le masse in cui parecchi sovente si accumulano, sono assai importanti per la teoria. Delle sezioni eseguite sui granelli di fresco caduti faranno conoscere se qualche materia eterogenea non sia mescolata coll'acqua gelata, siccome talora è avvenuto.

» Per le investigazioni di più difficile e sottile natura la guida si cerchi nei trattati di meteorologia, e nelle opere e memorie speciali. Quanto precede sembra corrispondere allo scopo principale, per cui la Commissione permanente fu instituita, che è lo studio della grandine nelle sue relazioni di località e di tempo. »

ALLEGATO.

Elenco delle notizie e delle informazioni più essenziali che si desiderano per lo studio dell' andamento della grandine secondo i tempi e i luoghi.

1.° Tempo in cui ha cominciato la grandine, e sua durata estimata, o (se si può) misurata all'orologio.

2.° Località del territorio invaso dalla grandine, colle indicazioni topografiche più precise che si può circa i punti della maggiore intensità, e circa i limiti dello spazio percorso.

3.° Da che parte la grandine e il temporale che l'ha portata sono venuti.

4.° Grossezza e forma dei pezzi caduti.

5.° Indicazione della quantità caduta, e dei danni cagionati. »

METEOROLOGIA. — *Sulla paragonabilità delle osservazioni ozonoscopiche.* Nota del prof. GIOVANNI CANTONI.

« Rivedendo i molti dati ozonometrici raccolti per cura della Direzione di statistica, e da essa pubblicati nel bullettino intitolato *Meteorologia Italiana*, mi ha sempre recato meraviglia che le risultanze di così fatto genere di osservazioni, eseguite nelle diverse stazioni d'Italia da diligenti ed avveduti sperimentatori, con cartoline preparate tutte ad un modo, non mostrassero tra loro alcun costante accordo.

» Le influenze delle varie condizioni della giornata si mostrano, nelle diverse località, assai differenti tra loro. In alcune stazioni la media delle tinte avute nella notte appar minore di quella corrispondente alle osservazioni fatte di giorno, mentre in altre molte si verifica il fatto opposto. Per alcune località il grado ozonoscopico delle cartine esposte dalle 9 ant. alle 3 pom. risulta maggiore di quello delle altre esposte nelle 6 ore consecutive, dalle 3 pom. alle 9 di sera, laddove per altri luoghi accade l'opposto. E dove si fanno contemporanee osservazioni nell'interno di una città e nella esteriore campagna, rilevasi per le prime una maggior tinta che per le altre in alcune stazioni, ed in altre invece le seconde accennerebbero un maggior grado di ozono delle prime. In molti casi nelle giornate umide le cartine si colorano più fortemente che in quelle in cui l'aria ha un grado di umidità minore della media; nondimeno in pochi altri casi si ha un contrario risultato.

» Tante disparità non permettono di giungere ad alcuna generale deduzione su codesto argomento dell'ozono atmosferico, al quale oggi da alcuni scienziati vorrebbesi dare molta importanza, massime per talune applicazioni all'igiene ed alla medicina. Però io penso che ben poco valore scientifico si abbiano le osservazioni ozonoscopiche fatte insino ad ora, inquantochè non sono per anco rispettate quelle condizioni che valgano a rendere tra loro paragonabili le osservazioni stesse.

» Erasi già avvertito da alcuno, tra noi dal P. Serpieri, che una lunga esposizione delle cartine tendeva a menomare la indicazione ozonoscopica complessiva, sperdendosi per volatilizzazione una parte della sostanza su cui agisce l'ozono, cosicchè, ad esempio, la somma delle tinte di 4 cartine esposte di seguito, ciascuna per 3 ore, riesce maggiore del doppio, ed anco del triplo del grado di tinta dato da una cartina simile, lasciata esposta per l'intero periodo delle 12 ore. Sotto questo aspetto le comuni osservazioni fatte coll'esposizione delle cartine di 12 in 12 ore perdono molto di valore, e si riconosce esser la esposizione a brevi periodi di 3 ore, od al più di 6 ore, molto più opportuna per lo studio delle variazioni nell'ozono atmosferico. Vuolsi però allora rendere, per quant'è possibile, più sensibili le cartoline d'assaggio, affinchè abbiansi tinte abbastanza spiccate per una così breve esposizione.

» Erasi pure osservato da Houzeau e da Serpieri che l'agitazione dell'aria intorno alla cartina è condizione vantaggiosa perchè essa acquisti un maggior grado di colorazione, stando esposta per breve tempo. Anche da ciò si scorge come il continuo variare dello stato d'agitazione nell'aria debba rendere assai incerti i giudizj ozonometrici, in riguardo alle altre influenze. Volendo però riconoscere qual fosse la efficacia di questa condizione, tentai alcune prove, dalle quali emerse esser questa molto più rilevante che non sarebbesi prima pensato. Sul terrazzino dell'osservatorio meteorico di Pavia vennero ad un tempo disposte molte cartine, tutte ad un medesimo livello, ma protette da inviluppi metallici di varia forma e di varie dimensioni. Alcune poste sotto coperchj foggiati a tronco di cono d'incirca $0^m,5$ di diametro; alcune eran poste al di sopra della parte centrale del terrazzino; altre sporgevano all'infuori da un lato di esso, oppure in angolo di due de' suoi lati. Un'altra era coperta da una larga lamina piana, avente solo una piccola sporgenza al suo contorno; un'altra stava sotto un coperchio conico, ma assai più ottuso e meno ampio dei sovradetti a tronco di

cono. Una cartina era posta nell'asse di un tubo cilindrico verticale, protetta superiormente da una lamina circolare di maggior diametro del tubo; un'altra entro un tubo simile, coll'asse orizzontale; ed un'altra ancora in un tubo orizzontale collegata coll'asta della ventaruola, per modo che l'asse si dirigeva sempre a seconda del vento.

» Lasciando esposte tutte queste cartine per uno stesso tratto di tempo e negli stessi periodi diurni e notturni, esaminandole di poi colla scala ozonoscopica, offrivano gradi di tinta assai diversi tra di loro. In generale i coperchi o gli inviluppi che meglio favoriscono o meno rallentano il ricambio dell'aria intorno alle cartine, offrono in queste le tinte più cariche, a parità di condizioni nel resto. Così sotto i coperchi a cono molto ottuso, e meglio sotto un coperchio piano, si notano le maggiori tinte che non quelle sotto coperchi più ampj e meno ottusi. Entro il tubo orizzontale fisso si colorano di meno che nel verticale; ma più ancora si colorano nell'orizzontale girevole, quando il vento soffia in modo sensibile.

» Sotto eguali coperchj imbutiformi v'è minore colorazione, quando essi sovrastino alla parte centrale del terrazzino di quando siano esposti ad uno de'suoi lati; ma più sentita è la tinta se il coperchio, sporgendo da uno degli angoli, ha per così dire il prospetto di due dei lati della torre. E ancora sotto eguali coperchj, esposti fuori da finestre aventi lo stesso prospetto, ma a differenti altezze, si notava, massime di giorno, un più forte coloramento nelle cartine che eran più elevate.

» Le differenze di tinta corrispondenti ai diversi casi su enunciati, eccedevano sovente i due ed anche i tre gradi della scala ozonometrica, che ne conta 10.

» Così rilevanti differenze per cartine similmente preparate ed esposte in una stessa località e nelle medesime condizioni atmosferiche, mostrano come non sieno tra loro paragonabili le indicazioni avute in una stessa località ed in una data esposizione in diverse giornate, se in queste abbian variato

sensibilmente la forza o la direzione del vento. Ed ancor meno saranno paragonabili tra loro le indicazioni avute in località differenti, con esposizioni diverse, con diverse forme di ozonoscopj e con diverso grado d'agitazione d'aria. Secondochè l'ozonoscopio guarda a levante od a ponente, a mezzodì od a tramontana; secondochè una giornata è serena o nuvolosa, le indicazioni varieranno non solo per riguardo alla direzione del vento dominante rispetto alla postura dell'ozonoscopio, ma ancora in riguardo al vario grado di soleggiamento che questo avrà: poichè se il coperchio è chiuso in alto, benchè abbia una larga apertura inferiore, come sono quelli foggiati ad imbuto, quand'esso è colpito dal sole, l'aria calda tende a stagnare intorno alla cartina che vi sta sotto, ma questo rallentamento nel moto dell'aria cesserà quand'esso sarà abbandonato dal sole.

» Per una simile ragione accade forse che nel più dei casi, per eguali durate d'esposizione, la tinta notturna è più carica della diurna, giacchè nella notte il coperchio, raffreddandosi per irradiazione più dell'aria circostante, determina un continuo moto di caduta della sottostante aria fredda, la quale pur di continuo è surrogata dalla calda ascendente.

» Pertanto, se si vogliono rendere veramente paragonabili i dati ozonoscopici, non basta che si abbiano cartine egualmente preparate e coperchj di egual forma e dimensioni; non basta che questi siano similmente esposti, se il grado d'agitazione dell'aria intorno alle cartine viene a mutare da un istante all'altro. Per ovviare quest'ultima influenza bisogna promuovere e mantenere una costante rimutazione d'aria intorno alla cartina, e così rapida da non essere molto soverchiata dal soffio di un vento forte. Mercè codesto movimento d'aria l'esposizione della cartina può essere più breve, ed aversi egualmente tinte abbastanza sentite.

» Anzi di tal modo si ovvia anche al primo dei succennati inconvenienti delle lunghe esposizioni delle cartoline, e si riducono pari le perdite per volatilizzazione del jodio, essendo eguali le durate d'esposizione ed eguale la velocità nello

scambio dell'aria a contatto. Ora se l'esposizione trioraria è la più opportuna per le cartine fisse, potrà bastare l'esposizione di un'ora quand'essa sia continuamente mossa; come testè si disse.

» Forse potrebbero servire all'uopo le ruote ventilatrici applicate ai psicrometri, quali furono preparati nel Tecnomasio di Milano e distribuiti a molti osservatorj d'Italia per cura del Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio, qualora la cartina venisse fissata ad un'asticina sul prolungamento dell'asse della ruota stessa. Ove le carte fossero molto sensibili, potrebbe bastare l'esposizione di una mezz'ora. »

RAPPORTI

MEDICINA. — *Estratto del Rapporto sulle Memorie presentate al concorso pel premio Cagnola del* 1866 intorno alle malattie che incagliano la coscrizione militare. (Commissarj: Porta, Quaglino, Gianelli relatore.)

« Due anni sono l'Istituto Lombardo presceglieva a tema di concorso pel premio di fondazione Cagnola da distribuirsi nel 1866 il quesito:

Stabilire le malattie e le imperfezioni che incagliano la coscrizione militare nelle varie Provincie d'Italia, ed indicare i mezzi e le disposizioni atte a prevenirle.

» Entro la prefinita epoca dello scorso febbrajo vennero prodotte due Memorie, l'una coll'epigrafe: *Experientia rerum magistra,* e l'altra contrassegnata colle sentenze di Cicerone: *Melius refert fortes viros habeat civitas quam multos. — Civitas non æget mœnibus quæ juventutem alit bellis idoneam,* ed il Corpo accademico designava a commissarj per l'esame loro i professori Porta, Quaglino e Gianelli.

» La Commissione trasse dalle circostanze attuali d'Italia fondato motivo a sollecitare le disamine ad essa demandate,

ed a riferirne il risultamento a mezzo del proprio relatore prof. Gianelli in quest'adunanza.

» Il rapporto constata il diverso punto da cui per le circostanze individuali emergenti dai loro scritti partirono i due concorrenti, ed offre un'accurata analisi di amendue i lavori.

» E fu in base ad essa che la Commissione conchiuse, riguardo alla Memoria col motto: *Experientia rerum magistra*, che l'autore, ragionando sulle cause da esso principalmente e quasi esclusivamente riposte nella scrofola e nella rachitiche, nonchè sui mezzi di prevenire le contemplate imperfezioni e malattie, non oltrepassò mai i limiti di indicazioni generali, nè mai si addentrò a precisare i casi, i motivi ed i modi di operare in corrispondenza. Si direbbe ch' esso rifuggisse dal provare quanto asserisce, malgrado che usi parole sì scarse da rendere necessarie pei profani illustrazioni e interpretazioni degli uomini di arte. Ne risultò che la addotta sua esperienza non gli bastasse a fargli abbracciare l'argomento in tutta la sua mole ed importanza; nè valesse a condurlo a determinare dottrine e pratiche meritevoli di approvazione e feraci di utili conseguenze.

» All'incontro, ben migliori testimonianze potè rendere la Commissione sull'altra Memoria avente in fronte le citate sentenze ciceroniane. Meditato lavoro con introduzione, con notizie fondamentali, con un trattato diviso in tre parti e con un' opportuna conchiusione, somministrò ai Commissarj validi documenti per dichiarare che il programma vi aveva ricevuta una soluzione ampia, ordinata e sopra basi autorevoli, in quantochè la frequenza ed importanza delle contemplate imperfezioni e malattie vennero dedotte dalle pubblicate triennali statistiche, dai risultamenti delle leve militari del Regno, e da osservazioni manifestamente raccolte durante un non breve esercizio delle funzioni di medico militare.

« » Questa circostanza, si aggiunge nel Rapporto, fu certamente favorevole all'anonimo autore, ma è certo altresì che dovunque ai fatti tiene dietro il ragionamento, egli appalesa estese e rette cognizioni anatomiche e fisiologiche, sagacità ed

esattezza nelle spiegazioni eziologiche e nella determinazione della natura e forma de' difetti e de' morbi, tatto pratico nelle indicazioni igieniche e terapeutiche, e perizia nell' approfittare delle nozioni storiche e di economia politica, onde va fornito.

» » Il suo lavoro, con tali pregi non comuni e perchè abbraccia tutta Italia, colle considerazioni e coi confronti, può servire di istruzione e di guida utilissima a quanti amministratori e medici, sia militari sia civili, ed a quanti economisti e filantropi devono od intendono occuparsi de' miglioramenti radicali nelle attitudini e sorti dei nostri coscritti, e nello stato fisico e morale delle presenti e future nostre popolazioni.

» » I vostri Commissarj non avvisano con ciò di dichiarare, che il tempo ed un più lungo campo di osservazione non abbiano mai a modificare e rettificare alcuna delle deduzioni e proposte fatte dall' autore, sulla base di quadri statistici, i quali appunto perchè triennali soltanto, forse in progresso appariranno in qualche loro parte imperfetti o meno consentanei al vero stato delle cose; ma tracciata una volta e sì lodevolmente la via, fia agevole, aggiungendo o togliendo terreno, renderla facile ad essere percorsa con passo sicuro. E se l' Istituto Lombardo può compiacersi di averla col suo programma additata da lungi, può viemeglio godere di avere trovato chi volesse e sapesse impadronirsi dell'arduo subjetto, sì da documentare lo stretto legame in cui il numero, la forza e le attitudini de' chiamati per età al servizio militare in Italia stanno colle condizioni fisiche e morali dei loro famigliari e coabitatori degli stessi paesi, e la necessità quindi maggiore ed il modo eminentemente pratico di giovare a questi ultimi, anco in riguardo dei primi.

» » Per tutto ciò la Commissione non esita di proporvi, che vogliate accordare il proclamato premio di fondazione Cagnola all' anonimo autore della Memoria contrassegnata colle sentenze ciceroniane: *Melius refert fortes viros habeat civitas, quam multos. — Civitas non æget mœnibus quæ juventutem alit bellis idoneam.* »

» Essa chiama altresì il Corpo accademico a decidere, se nelle circostanze attuali convenga, siccome pure sembrerebbe, aprire fin d'ora la scheda, e qualora si avverasse il fondato sospetto che l'anonimo da premiarsi appartenga od abbia appartenuto al corpo sanitario dell'armata italiana, proclamare il nome dell'autore, e così concorrere in questi decisivi momenti a testificare quali ampj titoli a stima ed a gratitudine abbia quell'eletta schiera di medici colti ed operosi, a cui sta per aprirsi una novella occasione di segnalarsi per dottrina, per carità e per amore di patria, e sulle cui zelanti prestazioni meritamente confidano l'esercito nostro, quanti di esso si occupano, e l'intera nazione. »

Le conchiusioni di questo rapporto sono approvate. Apertasi la scheda annessa alla Memoria col motto *Melius refert,* ecc., se ne trovò autore il signor commendatore Francesco Cortese, ispettore del Consiglio superiore di sanità militare.

BULLETTINO BIBLIOGRAFICO (*)

Libri presentati nelle tornate 26 *aprile e* 24 *maggio* 1866.

Ariano, Ippologia.
Bellavitis, Ultima parte della settima rivista di giornali, e ottava rivista. Venezia, 1865.
Beltrami, Sulla flessione delle superficie rigate. Roma, 1865.
— Risoluzione di un problema relativo alla teoria delle superficie gobbe. Idem.
— Dimostrazione di due formole del signor Bonnet. Idem.
— Di alcune proprietà generali delle curve algebriche. Idem.
— Ricerche di analisi applicata alla geometria.
Bertolus, Le docteur Bally. Marseille, 1866.
Bignami, I canali nella città di Milano. Milano, 1866.

(*) *Gli annunzj in questo* Bullettino *servono di ricevuta delle pubblicazioni inviate dalle Accademie.*

CANONICA, Sulla sistemazione delle imposte dirette. Firenze, 1866.

CREMONA, Elementi di matematica del dottor Riccardo Baltzer, ec. Prima versione italiana fatta sulla seconda edizione di Lipsia, ed autorizzata dall'autore. Parte 3.ª: Algebra. Genova, 1866.

DELL'ACQUA, La peste bovina. Milano, 1866.

FIGUIER, Tables décennales de l'année scientifique et industrielle 1856-65. Paris, 1866.

MONGERI, Études sur l'épidémie de choléra qui a régné a Constantinople en 1865. Constantinople, 1866.

PARLATORE, Le specie dei cotoni. Firenze, 1866.

RAGONA, Della pressione atmosferica al medio livello del mare per le stazioni meteorologiche italiane.

— Sulla depressione barometrica del 14 marzo 1866.

TURGAN, Le Creusot. Paris, 1866.

WINKLER, Musée Teyler. Catalogue systématique de la collection paléontologique. Quatrième livraison. Harlem, 1865.

ZANTEDESCHI, Proposta di applicazione della luce elettrica ai fari, ed esperimento eseguito sulla torre del Campidoglio a Roma nel 1855, ec. Venezia, 1866.

— Schiarimenti intorno alla proposta ed esperimenti di luce elettrica, ec. Idem.

— Dimostrazione spettroscopica dell'influenza dei climi, ec. Padova, 1866.

Pubblicazioni periodiche ricevute nel mese di giugno 1866.

Abhandlungen, herausgegeben von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Fünfter Band. Frankfurt, 1864-65.

HESSENBERG, Mineralogische Notizen. — LUCAE, Die Hand und der Fuss. — WORONIN, Zur Entwicklungsgeschichte des Ascobolus pulcherrimus Cr. und einiger Pezizen. — BARY, Zur Kenntniss der Mucorinen.

Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1864. Berlin, 1865.

REICHERT, Beitrag zur feineren Anatomie der Gehörschnecke des Menschen und der Säugethiere.

Annali universali di medicina. Fasc. di aprile, Milano, 1866.

SCHIVARDI, Sulla teoria delle fermentazioni morbose, e sull'azione dei solfiti ed iposolfiti medicinali. — DELL' ACQUA, La peste bovina. — RICORDI, L' ulcero misto considerato teoricamente ed in rapporto colla clinica. — LARGHI, Osservazioni chirurgiche. — CASALI, Tetano traumatico.

Atti della R. Accademia delle scienze di Torino. Vol. I, disp. 5.ª Torino, 1866.

Atti della Società Italiana di scienze naturali. Vol. VIII, fasc. 30, 31 e 32. Milano, 1865-66.

RONDANI, Diptera italica. — CURÒ, Fauna lepidotterologica della Lombardia. — FRANCESCHINI, Allevamento della saturnia yama-mai. — CAPELLINI, Storia naturale dei dintorni del golfo di Spezia. — DE LANOUE, Sur les minérais en gîtes irreguliers. — GENNARI, Testacei marini delle coste di Sardegna. — REGGIATO, Sulle frutta fossili del monte Bolca. — CARUEL, Dei lavori botanici presentati alla Società Elvetica a Ginevra. — CRAVERI, Di un nuovo minerale di mercurio scoperto al Messico. — SCARABELLI, Cause dinamiche delle dislocazioni degli strati negli Appennini. — PAGLIA, Frammenti di mattone in un ceppo alluvionale lungo la sponda naturale sinistra del Po. — STROBEL, Solidungolo biungulato. — DÜRER, Sulle osservazioni meteorologiche in generale. — TINELLI, Sulla riacclimazione del gelso. — CARUEL, Programma d' una flora italiana.

Atti della R. Accademia delle scienze di Torino. Vol. I.º, disp. 4.ª Torino 1866.

Bulletin de la Société de géographie, ecc. Mai. Paris, 1866.

DE LA RICHERIE, De Taiti. — LIAIS, Le San Francesco au Bresil.

Giornale veneto di scienze mediche. Tom. IV, fascicolo di gennajo, febbrajo e marzo. Venezia, 1866.

Giornale agrario-industriale veronese. Anno I.º. Verona, 1866.

Il Politecnico. Vol. I.º, fasc. 4 e 5. Milano, 1866.

COTTRAU, Intorno alle strade ferrate economiche sulle ferrovie comunali e provinciali. — I principali manufatti del canale Cavour. — PA-

VESI, I concimi all'esposizione di Londra. — BOITO, La facciata per S. Maria del Fiore. — CODAZZA, Luce ed illuminazione. — Dei combustibili in istato gazoso dal punto di vista economico. — Del modo di togliere due cause di errore nelle livellazioni dei corsi d'acqua. — BRIOSCHI, Di alcuni recenti progressi pratici nell'idraulica. — PORRO, Mezzi ottici per segnare le verticali nei grandi pozzi minerali, ecc. — GADDA, Notizie sulle coltivazioni ed irrigazioni nelle provincie Novarese e Lomellina.

Proceedings of the royal Irish Academy. Vol. VII e VIII. Dublin, 1864.

Report of the thirty-fourth meeting of the british Association for the advancement of science; held at Bath in september 1864. London, 1865.

Rivista delle Alpi, degli Appennini e Vulcani. Anno III, fasc. 2. Torino, 1866.

The Transactions of the R. Irish Academy. Vol. XXIV, part 4. Dublin, 1865.

HAUGHTON, On the semidiurnal Tide at Cahirciveen, deduced from the Academy observations. — SYLVESTER, On a proof of sir Isaac Newton's rule for the discovery of imaginary Roots in algebraical equations.

Giorni del mese	1866 Marzo — Altezza del barometro ridotto a 0° C.						1866 Marzo — Altezza del termometro C. esterno al nord							Temperature estreme	
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	media	mass.	minima
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	738.26	739.51	739.89	740.24	739.43	739.97	+4.20	+5.42	+8.36	+9.77	+7.96	+7.07	+7.13	+10.27	+4.80
2	41.70	42.50	42.35	41.12	41.15	41.55	6.27	6.57	7.76	7.96	7.76	7.07	7.23	8.36	5.82
3	36.35	36.65	36.85	36.19	36.51	38.21	6.22	6.47	7.76	6.67	6.47	6.22	6.61	8.36	6.22
4	41.81	42.91	44.19	43.82	44.25	45.48	6.27	7.07	9.57	10.17	8.97	8.36	8.40	10.77	6.87
5	43.58	43.04	43.02	41.40	40.40	39.81	7.56	8.77	10.37	11.78	10.82	10.37	9.94	12.48	9.57
6	736.92	736.14	736.06	735.50	736.38	737.32	+9.57	+10.92	+11.22	+12.10	+8.80	+7.60	+10.03	+13.40	+4.60
7	37.68	38.65	38.82	37.97	38.03	38.05	5.60	6.60	10.80	11.85	11.05	8.94	9.14	11.95	5.33
8	35.42	35.99	36.78	35.57	35.36	35.62	5.69	7.73	10.77	12.44	9.54	7.66	8.96	13.04	5.29
9	34.89	34.85	35.42	34.53	34.93	35.62	5.89	5.59	5.59	9.07	7.06	5.83	6.50	9.97	2.63
10	40.50	42.38	43.62	44.07	45.22	46.78	2.79	5.49	9.97	11.35	8.29	6.09	7.33	11.35	1.64
11	749.18	749.43	749.83	749.36	748.98	750.22	+1.64	+3.73	+9.24	+12.04	+10.95	+7.56	+7.53	+12.34	+2.79
12	49.75	50.25	49.18	48.53	46.52	46.13	3.13	5.89	10.47	12.64	11.17	7.46	8.46	13.04	3.53
13	42.44	42.00	40.60	38.62	36.65	35.50	5.29	6.03	8.09	7.56	6.13	5.49	6.43	8.94	4.53
14	30.67	30.17	29.65	29.26	30.10	30.88	4.73	4.83	6.86	9.74	8.29	5.09	6.59	10.37	2.55
15	34.40	35.94	37.27	37.83	38.91	40.53	2.79	5.29	9.29	11.05	10.67	6.76	7.64	11.75	2.79
16	742.91	743.71	744.06	743.64	743.94	745.24	+3.73	+5.93	+8.69	+8.49	+7.26	+6.33	+6.74	+9.34	+5.30
17	40.76	39.96	40.20	39.24	38.97	39.59	5.49	4.53	5.09	5.85	5.99	5.69	5.44	6.29	4.53
18	38.03	37.73	38.35	38.43	39.00	39.52	4.93	5.83	6.25	7.99	7.26	5.99	6.37	8.06	4.80
19	38.67	38.80	36.57	34.67	34.27	34.83	5.99	5.73	6.25	6.23	6.03	5.29	5.92	6.43	2.79
20	33.15	36.23	35.89	35.32	34.05	32.98	3.19	4.33	7.59	10.27	8.29	7.26	7.20	10.57	4.13
21	729.63	730.03	731.29	731.65	732.02	733.05	+4.73	+6.53	+10.57	+12.54	+10.47	+8.94	+8.96	+13.37	+5.89
22	33.85	35.13	35.93	36.34	37.27	39.49	6.63	7.46	10.65	14.23	13.17	10.77	10.48	15.09	6.26
23	44.54	45.75	46.85	46.99	47.84	49.67	6.86	8.59	12.04	14.59	12.54	9.74	10.73	14.91	6.23
24	49.70	50.02	48.56	47.03	45.06	42.02	6.86	7.16	7.89	8.49	7.46	6.86	7.45	9.74	3.73
25	41.58	42.19	42.15	41.44	42.34	43.66	4.13	6.63	10.57	14.29	14.29	10.27	10.03	14.91	7.26
26	748.51	749.10	749.73	749.32	750.51	751.96	+8.39	+12.11	+15.11	+15.89	+13.93	+10.37	+12.63	+15.99	+4.53
27	53.05	53.32	53.25	51.29	51.30	51.52	5.89	8.09	12.97	15.59	13.93	11.63	11.35	16.00	7.00
28	51.78	52.29	51.48	49.85	49.62	49.98	7.06	10.37	13.72	16.99	15.79	12.67	12.77	18.09	6.23
29	50.76	50.94	50.37	49.01	48.52	49.41	8.16	10.75	14.71	16.69	16.39	11.25	12.49	17.29	6.23
30	50.69	51.14	50.49	49.09	48.30	48.54	7.06	9.97	13.57	16.89	16.39	12.77	12.77	18.19	7.26
31	49.78	50.51	50.41	48.44	47.05	47.04	7.26	8.39	10.65	12.14	10.67	9.57	9.78	12.64	7.26

Altezza massima del barometro 753.32 mm
minima 729.26
media 741.757

Altezza massima del termom. C. + 16.99°
minima . . . . + 1.64
media . . . . + 8.686

m.a t.a + 18.19°
min.a + 1.64
med.a + 8.415

Giorni del mese	1866 Marzo						1866 Marzo						Quantità della pioggia in millimetri
	Umidità relativa						Tensione del vapore in millimetri						
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	
1	92.96	88.13	72.67	95.50	83.25	95.59	5.43	5.64	5 78	7.20	6.28	6.85	7.00
2	95 00	96.55	92 60	91.82	91.18	98 58	6.34	6 84	7.16	7.08	7.76	7.07	24.30
3	97 69	96 96	91.18	95 67	95 47	95.58	6.88	6.86	7.10	6.82	6 80	6.57	9.40
4	97 97	95.76	80 82	81.25	85 92	83 54	6 90	6.84	7.12	7.15	6 89	6.97	
5	82.97	85.82	88.47	78.93	81.90	87.11	6.26	6 88	8.03	8.10	7.70	7.97	5.20
6	92 17	87.34	81.87	77.38	83.79	83 02	7.69	8.00	7.72	8 01	6.78	6.27	2.00
7	75 65	80.91	71.52	61 16	72.98	72 36	5 11	5 75	6.65	6 02	6.73	5.84	
8	89.96	83.50	74.93	66.74	79.10	75.74	6.10	6 30	6.66	6.86	6 57	5.51	6.50
9	90.04	91.48	90.19	70.92	77.98	86.58	6 11	6.16	5.73	5.70	5.61	5.58	0.05
10	87.04	82.39	61.98	66 20	62.65	68.43	4.82	5 40	5.22	6.31	4.87	4.44	
11	90.99	84.34	67.64	53.65	54.00	66.11	4.61	4.76	5.52	5 60	5.20	5.06	
12	72.88	63 94	54.60	43.18	61.40	64 30	3.98	4.24	4.78	4.44	5.59	5.12	4.20
13	82.57	82.18	77.57	85 65	82 25	85.42	5.41	5.39	6.01	6.39	5.40	5.53	
14	97.24	92.54	76 41	61.88	52.69	61.36	5.97	5.79	5 54	5.22	3.99	3.81	
15	94.38	59.19	54.24	45.48	41.18	54.20	5.08	3.69	4.41	4.96	3.66	3.78	
16	70.34	64.95	65.27	61.65	78.18	79.81	3.87	4.14	4.89	4.82	5.62	5.29	15,00
17	96.08	93 69	95.89	95.52	93 14	95.08	6 36	5.83	5.89	6 34	6.24	6.23	11.00
18	97.24	97.02	94.13	82 86	80 99	87.30	5.98	6.41	6.30	6.27	5.76	6.01	5 00
19	90.08	92.45	92 57	91.08	94.07	91.71	6.12	6.21	6 23	6.17	6.29	5.78	14.40
20	96.69	96.84	89 36	81.27	86.66	91.44	5.54	5.95	7 01	7.16	6.91	6.64	
21	97 22	94.17	69.70	63 56	80.18	83.86	5.97	6.18	6 55	6.67	7.10	6.78	
22	93.20	93 96	81.49	61 17	66.76	71 93	6.71	7.21	7.67	7.01	7.32	6.67	5.00
23	87.88	82 90	68.60	48 51	63 56	74 61	6.47	6.73	6.97	5 65	6 67	6 17	
24	84.87	83.67	86 88	88.17	92.96	95 69	5.94	6.29	6 46	6.98	6.73	6.82	16.00
25	90.99	86.68	71.73	50.02	47.97	54.13	5.34	5.99	6.66	5.76	5.63	4.78	
26	54 15	37.28	33.87	29.47	29.36	37.19	4.06	3.66	4.07	3.68	3.40	3.41	
27	56.93	62.57	40.50	53.14	42 50	45.69	3.58	3.28	4.22	3.98	4.78	4.66	
28	67.07	62.11	55 00	50 32	32 68	42.92	4.73	5 67	6.06	6.73	3.89	4.42	
29	75.44	72.04	58 09	48.13	40 36	42.51	5.90	6.67	6 81	6.58	5.45	4.06	
30	72.24	63 15	58.75	50.17	43.89	65 61	5 36	5 73	6 36	6.74	5.72	6 79	
31	73 96	76 42	66 58	57.91	64 94	68.86	5.38	5 96	5 88	5.85	5.81	6 04	

Massima umidità relativa 98.58
Minima 29 36
Media 75.007

Massima tensione . . . . 8.10 mm
Minima 3 40
Media 5,915

Quantità della pioggia in tutto il mese, mill. 125.05

Giorni del mese	1866 Marzo						1866 Marzo					
	Direzione del vento						Stato del cielo					
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h
1	OSO	NO	NE	S	SE	ESE	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo	Pioggia
2	E	ENE	SO	OSO	SO	N	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Pioggia
3	N	NE	NE	SO	E	N	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia
4	O	OSO(1)	NNO	SSE(1)	S	ONO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
5	NNE	ENE	ENE(1)	OSO	ONO	NE	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Piogg. min.
6	E (2)	E (2)	SO(1)	SO (3)	ONO	NE	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Ser. nuv.
7	N	O(1)	O (2)	O (1)	O	E	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
8	ESE	SE (3)	OSO(1)	E	E (1)	E (1)	Sereno	Sereno	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
9	NE	NE(1)	N	NE	NO	O	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.	Sereno
10	E	ENE	NNE	E (2)	NO (1)	NO	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Nuvolo	Nuv. ser.	Sereno
11	O (1)	ONO	OSO(1)	SO(1)	NO	O	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
12	NO (1)	NO (2)	OSO(2)	O (2)	SO	SO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
13	O	NE	ENE	O (2)	NNO	NNO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo
14	NE	N	ONO(1)	ONO(1)	NO	NO	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Sereno
15	NNO	E (1)	SSE(1,	ONO(1)	NO	NNO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
16	NNE	NE	ENE(1)	NNO	NO	N	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Pioggia
17	NNE(1)	SO(1)	SO	OSO(1)	SSO	O	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo
18	O	NE(1)	OSO	SO(1)	NNO	N	Pioggia	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo	Ser. nuv.	Nuvolo
19	SO	ESE(2)	ENE(3)	E (3)	SE(1)	S	Pioggia	Pioggia	Piog. dir.	Piog. dir.	Nuvolo	Pioggia
20	NO	SSO	OSO	OSO(2)	NO	S	Nuv. neb.	Nuv. neb.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nub. neb.
21	O (1)	OSO(1)	NNO	N	SSE	SO	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Ser. nuv.
22	ONO	NNO	O	ONO(1)	OSO	OSO	Nuvolo	Nuv. ser.	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
23	NNE	O (1)	ONO(1)	SO (1)	SSO	SO	Nuv. neb.	Nuvolo	Ser. nuv.	Sereno	Sereno	Sereno
24	E (2)	ENE(1)	E (3)	NNE(3)	ENE	E (1)	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Pioggia
25	O	O (2)	O (2)	O (2)	NNO	ONO	Sereno	Ser. nuv.	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
26	NO (3)	NO(3)	NO (3)	N (3)	NNO	N	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
27	N	S	O (1)	NNO	S	S	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Nuvolo
28	ENE	N	O	O (2)	NO	NO(1)	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
29	ENE	ESE	NE	SO (1)	O	NO	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno
30	N	ESE(1)	O(1)	O (2)	SO	E	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Ser. nuv.
31	ENE(1)	E (2)	E (1)	ENE(1)	NE	NE	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. Ser.	Nuv. ser.

Vento dominante, nord-ovest.

Numero dei giorni sereni	12 8
Nuvolosi	13 6
Nebbiosi	0.5
Piovosi	4.1

Giorni del mese	1866 Aprile — Altezza del barometro ridotto a 0° C.						1866 Aprile — Altezza del termometro C. esterno al nord							Temperature estreme	
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	media	mass.	minima
	mm	mm	mm	mm	mm	mm									
1	744.34	744.38	743.80	742.74	741.92	741.76	+ 7.26	+ 7.56	+ 7.66	+ 7.36	+ 6.63	+ 6.23	+ 7.11	+ 8.28	+ 5.89
2	38.81	38.29	38.16	37.93	37.76	39.40	6.33	6.96	7.26	7.66	8.34	7.26	7.30	9.64	3.93
3	42.21	42.75	43.43	42.65	42.22	42.51	4.13	8.69	13.27	14.29	10.37	7.46	9.19	14.71	4.93
4	43.26	44.32	45.10	45.15	45.89	46.99	6.13	8.09	11.55	11.94	10.97	9.14	9.64	13.17	5.65
5	46.99	47.26	47.27	46.90	46.23	46.76	6.43	10.17	11.25	10.65	9.54	8.94	9.49	11.55	5.25
6	744.78	745.27	744.89	744.53	746.15	746.35	+ 7.06	+ 7.16	+ 8.69	+ 8.94	+ 8.59	+ 8.49	+ 8.15	+ 9.14	+ 7.46
7	49.02	50.15	51.08	51.57	52.31	53.01	8.69	9.49	11.35	13.47	12.34	10.57	10.97	14.19	7.26
8	51.58	52.82	51.81	50.52	50.92	51.52	8.29	12.09	15.59	15.59	9.54	9.54	11.74	16.19	8.29
9	50.87	51.45	52.01	50.73	50.61	50.27	8.59	11.35	12.04	10.05	9.04	7.66	9.80	12.04	6.25
10	49.55	49.48	49.79	49.21	49.73	50.89	6.86	9.34	11.35	14.29	14.09	10.37	11.05	14.81	9.34
11	751.07	751.74	751.54	750.19	750.35	750.49	+ 9.54	+ 12.24	+ 14.59	+ 15.99	+ 14.91	+ 13.17	+ 13.41	+ 17.50	+ 10.97
12	50.12	49.22	49.28	48.68	48.39	50.04	11.35	14.29	15.99	16.69	15.41	13.13	14.48	17.40	9.69
13	50.60	52.19	52.25	51.47	50.77	52.02	9.97	13.67	16.99	19.69	18.82	15.11	15.71	20.50	11.35
14	53.05	51.29	51.25	49.68	49.24	49.27	12.87	16.39	19.69	21.41	16.59	14.09	15.17	21.60	10.37
15	47.33	48.29	48.89	49.49	51.36	53.63	11.87	14.09	17.49	18.19	15.99	13.89	15.25	19.80	7.76
16	755.66	756.31	755.92	754.99	754.70	755.12	+ 9.34	+ 13.37	+ 17.19	+ 19.52	+ 18.52	+ 14.09	+ 15.35	+ 20.66	+ 8.29
17	54.21	53.98	53.42	51.87	51.36	51.76	10.17	13.89	18.09	19.69	19.02	14.09	15.82	20.80	10.14
18	51.83	50.88	49.82	48.62	48.12	48.75	11.35	14.09	16.89	19.69	16.19	12.77	15.16	20.50	9.09
19	48.59	49.07	48.80	47.96	47.38	48.33	10.57	14.59	18.32	21.11	20.81	16.39	17.05	22.50	12.24
20	48.98	48.78	48.19	47.11	46.81	47.24	13.57	16.39	19.39	21.73	19.22	15.59	17.67	22.60	12.71
21	746.09	745.95	745.45	746.19	747.30	749.07	+ 13.57	+ 15.51	+ 18.72	+ 12.54	+ 12.54	+ 11.15	+ 13.98	+ 19.40	9.14
22	48.92	48.70	48.78	47.71	48.12	48.97	10.07	13.47	15.01	16.39	15.51	12.44	13.81	18.00	7.06
23	48.82	48.91	47.65	46.95	48.79	51.36	7.76	11.55	15.79	18.19	13.89	11.35	13.09	19.80	8.36
24	53.12	53.69	53.37	53.02	53.16	54.46	9.14	12.64	15.41	16.29	15.49	12.24	13.53	18.00	9.54
25	54.76	54.96	54.02	52.57	51.52	51.79	10.67	13.17	15.21	17.09	16.59	13.43	14.36	18.60	7.66
26	751.01	751.35	750.70	749.86	749.64	750.44	+ 10.57	+ 14.19	+ 17.79	+ 21.31	+ 21.01	+ 16.39	+ 16.84	+ 21.60	+ 10.87
27	50.79	51.13	50.35	49.14	48.09	48.23	12.25	16.79	21.31	23.26	20.81	17.09	18.58	24.07	12.72
28	47.65	47.81	47.33	46.17	46.31	47.05	13.57	17.29	20.91	23.59	19.42	15.79	18.43	24.40	12.24
29	46.55	46.11	45.91	44.81	44.76	44.48	14.29	16,59	15.01	14.19	14.09	14.09	14.71	17.90	12.64
30	42.28	41.78	42.22	41.55	40.88	41.01	13.47	14.19	13.27	15.79	14.09	13.37	14.05	17.80	12.77

Altezza massima del barometro	756.31 mm	Altezza massima del termom. C.	+ 23.59 °	mass.a	+ 24.40 °
minima	737.76	minima	+ 4.13	min.a	+ 3.93
media	748.491	media.	+ 13.432	med.a	+ 13.458

Giorni del mese	1866 Aprile — Umidità relativa						1866 Aprile — Tensione del vapore in millimetri						Quantità della pioggia in millimetri
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	
1	89.89	74.23	87.21	89.98	93.21	96.02	6.57	5.44	6.47	6.58	6.71	6.59	54.00
2	99.02	94.26	98.17	95.41	98.13	98.17	6.94	6.76	7.40	7.29	7.92	7.40	4.50
3	99.10	90.34	57.45	48.01	76.32	90.01	6.03	7.09	6.36	5.63	6.91	6.58	2.20
4	91.13	81.20	68.25	65.01	67.47	71.29	6.16	6.20	6.46	6.27	6.46	5.72	2.00
5	82.20	75.71	74.55	78.05	81.12	81.07	5.80	6.77	7.31	7.00	7.14	6.66	17.50
6	98.15	99.61	97.34	96.84	98.67	97.32	6.93	7.46	7.91	7.89	7.96	7.89	24.00
7	99.60	95.84	86.17	70.68	79.83	89.83	8.01	8.57	8.48	7.62	8.15	8.11	
8	92.28	80.24	67.32	69.25	88.93	88.93	7.16	8.16	8.58	8.71	7.53	7.53	9.00
9	90.52	80.75	68.60	87.22	92.83	92.46	7.57	7.64	6.97	7.96	7.70	7.16	13.00
10	91.30	78.96	71.25	55.54	60.58	71.49	6.62	6.55	6.60	6.66	6.97	6.65	
11	73.72	71.72	57.92	47.89	58.50	68.99	6.30	7.16	6.79	6.04	6.59	7.53	
12	75.80	62.89	68.48	63.54	66.96	75.07	7.38	7.13	8.66	8.95	8.54	7.88	
13	83.23	72.44	66.67	57.33	61.80	77.65	7.25	8.72	9.17	9.09	9.48	9.89	
14	84.63	76.84	61.23	52.49	82.02	90.31	9.00	10.54	10.04	9.34	10.91	10.63	35.65
15	77.98	49.67	31.88	29.07	41.50	55.34	8.04	5.75	4.67	4.37	5.57	6.12	
16	65.16	57.86	50.86	46.09	45.54	58.26	5.38	6.30	7.31	6.50	6.88	6.85	
17	76.16	65.46	50.92	49.10	47.70	62.44	6.90	7.50	7.35	7.73	7.66	7.10	
18	73.54	66.63	68.57	58.07	65.72	73.05	7.25	7.95	9.29	9.89	8.47	7.76	
19	90.61	78.70	64.66	59.25	61.49	82.88	8.16	9.32	10.41	10.70	10.91	10.96	
20	70.72	60.95	58.90	59.19	65.50	75.09	7.62	8.41	9.94	10.70	10.31	9.75	6.00
21	89.37	85.16	67.28	85.82	79.97	86.06	9.92	10.23	10.61	9.07	8.16	8.47	5.00
22	88.33	71.72	71.62	67.91	59.13	69.03	8.02	7.70	8.85	9.25	7.43	6.99	
23	85.80	73.71	54.08	45.29	59.08	75.77	6.40	7.26	7.06	6.88	6.89	7.38	
24	78.66	61.16	56.59	59.39	55.55	66.48	6.52	6.47	7.20	8.02	7.18	6.85	
25	72.53	57.59	48.04	50.25	55.13	66.37	6.73	6.29	6.10	7.41	7.71	7.36	
26	82.24	68.94	62.79	48.20	43.91	60.46	7.21	8.09	8.89	8.97	7.88	8.10	
27	84.27	68.28	50.48	40.60	43.56	62.08	8.40	9.28	9.18	8.13	7.87	8.84	
28	58.83	54.61	46.01	44.20	55.66	75.34	6.36	7.42	8.06	9.23	8.98	9.76	
29	81.83	76.47	90.33	91.46	92.58	92.58	9.50	10.62	11.37	10.69	10.77	10.77	19.40
30	93.86	89.16	94.97	84.55	90.29	94.02	10.18	10.57	10.24	11.04	10.63	10.89	12.00

Massima umidità relativa 99.61
Minima 29.07
Media 72.457

Massima tensione . . . . mm 11.37
Minima 4.37
Media 7.905

Quantità della pioggia in tutto il mese, mill. 184.25

Giorni del mese	1866 Aprile						1866 Aprile					
	Direzione del vento						Stato del cielo					
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h
1	E (3)	E (2)	ENE( )	N E (3)	E (1)	E N E	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo	Pioggia	Pioggia
2	E (1)	OSO (1)	S O	O N O	O N O	N N O	Pioggia	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
3	N N O	E (1)	E	ENE(1)	S S E	E	S. nuv. neb.	Ser. neb.	Ser. nuv.	Nuvolo	Pioggia	Nuv. ser.
4	E	O	O S O	N	E	N	Sereno	Sereno	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
5	N N E	E (1)	E (3)	E	N O	N O	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo	Nuv. ser.
6	N N O	N (1)	N E	N E	N	N O	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia
7	S	S	S S E	O S O	E N E	E	Pioggia	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Sereno
8	N E	E	E N E	E (2)	N N E	N N E	Ser. nuv.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Piog. temp.	Nuvolo
9	N E	E (1)	N O	N N E	E N E	N N E	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Pioggia
10	O	O S O	O (1)	ONO (1)	O	O S O	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.	Sereno	Ser. nuv.	Sereno
11	N NO	S O (1)	O S O	O N O	O S O	O	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
12	O N O	N O	S (1)	ONO (1)	S O	O	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Nuvolo	Ser. nuv.
13	N E	E N E	S E (1)	O SO	S S O	E	Sereno	Sereno	Nuv. ser.	Sereno	Ser. nuv.	Sereno
14	N N E	E	S E (1)	S S O	N	N O	Nuv. ser.	Ser. nuv.	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Pioggia
15	N O	N N O	N (3)	N (3)	N (1)	N O	Pioggia	Nuvolo	Nuv. ser.	Sereno	Sereno	Sereno
16	N E	N	E (1)	E SE	S E	S	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
17	N	S O	S O	S O (1)	O S O	O S O	Ser. nuv.	Sereno	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Sereno
18	O N O	S O (2)	O	OSO (1)	S O ( )	O	Sereno	Ser. nuv.	Nuvolo	Ser. nuv.	Nuv. ser.	Sereno
19	O	ONO (1)	O (1)	O (1)	S S O	O S O	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Sereno	Sereno	Sereno
20	N N O	O N O	NO (1)	S O (1)	O S O	O	Nuvolo	Nuv. ser.	Ser. nuv.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
21	N O	S O (1)	ONO (1)	SSE (2)	E N E	S S O	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Pioggia	Nuvolo	Nuv. ser.
22	N N E	E (1)	S E (1)	S (2)	E S E	S E	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Sereno	Nuv. ser.	Ser. nuv.
23	N O	OSO (1)	O (2)	ONO (2)	E	N E	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Nuv. ser.	Nuvolo
24	N E	S (1)	ENE (1)	E	E	E N E	Ser. nuv.	Sereno	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Nuvolo	Sereno
25	N E (1)	ESE (1)	N (1)	O N O	S	S	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
26	N	S O	O (1)	S (1)	S O	S	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
27	N N E	E	SSO (1)	S O (1)	S	E	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Nuvolo	S. nuv. neb
28	O (1)	S O (1)	O S O (1)	S O (1)	S O	O S O (1)	Ser. nuv.	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Ser. nuv.
29	NNO (1)	N (1)	NNE (1)	NNE (1)	N	N E	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia
30	E (2)	E (3)	E N E (1)	ENE (3)	E N E	N E	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo

Vento dominante, sud-ovest.

Numero dei giorni sereni	12.0
Nuvolosi	13.3
Nebbiosi	1.0
Piovosi	3.7

CLASSE DI SCIENZE MATEMATICHE E NATURALI

ADUNANZA DEL 21 GIUGNO 1866 (*).

PRESIDENZA DEL CAV. CARCANO

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI MEMBRI E SOCJ DELL'ISTITUTO

PATOLOGIA. — ***Sulla lacerazione o crepatura dell'intestino ileo.*** **Nota del dottor ANDREA VERGA. (Estratto.)**

In una breve nota l'autore, colla scorta di tre osservazioni raccolte in tre anni nell'Ospitale Maggiore di Milano, mostra come la lacerazione o crepatura dell'intestino ileo non sia nè estremamente rara, nè molto difficile a diagnosticarsi, epperò meriti che se ne tenga conto nelle tavole nosologiche e mortuarie, dalle quali rimase finora esclusa. Egli pertanto propone ai nosografi di distinguere nelle loro tavole la *peritonite primitiva* dalla *consecutiva*, suddividendo quest'ultima,

(*) Presenti i Membri effettivi: VERGA, CODAZZA, POLI BALDASSARE, CURIONI, AMBROSOLI, CARCANO, LOMBARDINI, BIFFI, HAJECH, SACCHI, MANTEGAZZA, POLLI GIOVANNI, PANIZZA, STOPPANI, PORTA, BALSAMO CRIVELLI, CANTONI, GAROVAGLIO, FRISIANI; e i Socj corrispondenti: VILLA, BANFI, PORRO, AMATI, OMBONI.

secondo la causa, in peritonite da tubercoli e da altri tumuri intestinali; peritonite da ferite penetranti nel ventre; peritonite da ulcera perforante del tubo gastro-enterico, e peritonite da lacerazione o crepatura dell' ileo.

FISICA APPLICATA. — *Formole per la risoluzione pratica del problema della infiammazione delle mine sotterranee e sottomarine, col mezzo della elettricità.* Nota del professore GIOVANNI CODAZZA. (Estratto.)

« L'A., dopo avere ricordato ciò che fin qui fu fatto nell'argomento, avverte che, dovendo usare il rocchetto di Rumkorf, per far saltare delle mine a grandi e varie distanze, l'esito non può essere sicuro, se non si commisura opportunamente la potenza, ossia la intensità della corrente induttrice, alla somma delle resistenze che deve superare la corrente indotta, contando fra queste anche il salto della scintilla attraverso la spoletta Stateham, che serve di miccia. Crede perciò utile offrire formole semplici, atte a risolvere questo problema; ma perchè queste formole simboliche possano essere applicate nella pratica, è necessario stabilire le unità di misura delle quantità rappresentate dai simboli. A tal uopo, assunta come unità di resistenza l'unità di lunghezza del filo telegrafico normale di 4 millimetri di diametro, e ricordato come si determinino le costanti della pila, passa a determinare quelle del rocchetto di Rumkorf. Qui osserva che in pratica deve supporsi che quegli che adopera un rocchetto, l'abbia acquistato dal costruttore, senza conoscerne gli elementi della costruzione interna; laonde sarebbero inapplicabili i calcoli teorici e i metodi sperimentali conosciuti per determinare queste costanti. L'A. espone perciò un suo metodo, col quale si determinano le costanti del rocchetto complesso, senza aver bisogno di conoscerne la struttura particolare.

» Per le leggi dimostrate da Abria, da Felici e da Lallemand, l'*intensità della corrente indotta*, sotto l'influenza della spirale induttrice e del nucleo di ferro dolce, è *proporzionale*

alla intensità della corrente induttrice. Le costanti del rocchetto sono quindi:

a) la resistenza della spirale induttrice,

b) la resistenza della spirale indotta,

c) il rapporto costante fra le intensità delle due correnti, indotta ed induttrice.

» *Le resistenze delle due spirali* si ottengono col metodo noto.

» Il metodo per determinare il rapporto costante fra le intensità della corrente indotta ed induttrice suppone quattro soluzioni successive.

» 1.° Tradurre in lunghezza di filo telegrafico la resistenza che oppone uno straterello, o d'aria o di un mezzo poco conduttore, che deve essere attraversato dalla scintilla, in un dato esperimento.

» 2.° Tradurre l'intensità della corrente di induzione atta a produrre quel salto di scintilla in intensità di corrente ordinaria.

» 3.° Trovare in funzione di questa intensità di corrente ordinaria, l'intensità della corrente che sarebbe indotta nel rocchetto, se non vi fosse resistenza esterna.

» 4.° Determinare il rapporto fra questa intensità e la intensità della corrente induttrice che è atta a produrre quel determinato salto di scintilla di induzione, a cui corrisponde la resistenza, la misura della quale sia data dalla prima soluzione.

» Per ottenere *la prima soluzione* comincio (dice l'A.) a produrre il salto determinato della scintilla con una corrente ordinaria in due esperimenti successivi, interponendo nel circuito due resistenze esterne diverse. Occorrerà perciò un tempo diverso affinchè si costituisca la tensione atta a produrre il salto, e conservando gli stessi elementi di pila, sarà diversa la intensità della corrente al punto in cui il salto avviene.

» Se si rappresenta con

E la forza elettromotrice d'un elemento della pila che si ha a disposizione,

R la sua resistenza interna,

n' il numero di elementi disposti in tensione nei due successivi esperimenti,

r, r' le resistenze esterne introdotte,

I, I' le intensità misurate colla bussola dei seni,

λ_1 la resistenza richiesta dello strato d'aria, o di conduttore imperfetto, attraverso cui salta la scintilla, ed espressa in lunghezza di filo normale, si avranno pei due esperimenti, applicando la legge di Ohm, le seguenti espressioni:

$$I = \frac{n' E}{n' R + r + \lambda_1} \quad , \quad I' = \frac{n' E}{n' R + r' + \lambda_1} ,$$

dalle quali si ottiene

$$\lambda_1 = \frac{I r - I' r'}{I' - I} - n' R .$$

» Con ciò λ_1 è espressa in funzione di quantità misurate, e quindi è rappresentata in numeri.

» Passo alla seconda soluzione. A tal uopo rappresento con

i_1 l'intensità della corrente di induzione che sarebbe atta a produrre il salto,

e la somma delle forze elettromotrici eccitate nella spirale indotta,

ρ la resistenza interna di essa,

l la resistenza esterna,

I_1 l'intensità di una corrente ordinaria misurata colla bussola dei seni, e che con

n_1 elementi di pila ed

r_1 resistenza esterna, in cui si comprende quella del reometro,

varrebbe a produrre lo stesso salto.

» Si avrà perciò:

$$I_1 = \frac{n_1 E}{n' R + r_1 + \lambda_1} \quad ; \quad i_1 = \frac{e}{\rho + l + \lambda_1} .$$

» Ma per un medesimo salto di scintilla devono essere eguali nei due casi le differenze di tensione alle estremità dei reofori, e quindi le somme delle forze elettromotrici, ossia $e = n_{,} E$, per cui dalle precedenti si ha

$$i_{,} = I_{,} \frac{n_{,} R + r_{,} + \lambda_{,}}{\rho + l + \lambda_{,}}. \qquad (\alpha)$$

» Con ciò $i_{,}$ è determinato numericamente, e rappresenta una data intensità di corrente ordinaria.

» Se si denomina i l'intensità corrispondente ad $i_{,}$ della corrente indotta, qualora non vi fossero resistenze esterne al rocchetto, sarà:

$$i : i_{,} = \frac{e}{\rho} \quad : \quad \frac{e}{\rho + l + \lambda_{,}},$$

da cui

$$i = i_{,} \frac{\rho + l + \lambda_{,}}{\rho} = I_{,} \frac{n_{,} R + r_{,} + \lambda_{,}}{\rho} \qquad (\beta)$$

la quale offre la terza soluzione.

» Si voglia ora ottenere il salto effettivo della scintilla d'induzione facendo agire una corrente induttrice. Sia:

- I l'intensità della corrente induttrice,
- n il numero degli elementi di pila,
- r la resistenza esterna, in cui si comprende quella del reometro,

sarà

$$I = \frac{n E}{n R + r}. \qquad (\gamma)$$

» Rappresèntando con K il rapporto costante richiesto, avremo la condizione

$$i = K I, \qquad (\delta)$$

combinando la quale colle (β), (γ) precedenti, si ottiene:

$$K = \frac{I_{,} (n_{,} R + r_{,} + \lambda_{,}) \; (n R + r)}{n E \rho},$$

nel qual valore di K i simboli sono tutti misurati ed espressi in numeri. Resta con ciò determinata la *terza costante del rocchetto.*

» Perchè il valore di K sia maggiormente attendibile, converrà che esso sia il medio, desunto da un conveniente numero di esperimenti. Prima di essere in condizione di dovere usare di un rocchetto, converrà essersi preparati i valori numerici delle sue costanti. Combinando la (δ) colla formola

$$i = \frac{e}{\rho},$$

che rappresenta la legge di Gaugain, si ha la

$$e = \frac{1}{K} \rho I . \tag{ε}$$

» *Formole per commisurare la pila ai circuiti.*

» L'accensione contemporanea delle pile ammette tre casi.

» 1.° Possono essere n forni di mina in comunicazione sopra un solo circuito.

» 2.° Possono essere distribuiti ad n ad n i forni di mina in m gruppi, sopra m circuiti, derivati da un circuito principale.

» 3.° Possono essere distribuiti ad r ad r i forni sopra m circuiti indipendenti, con accensione successiva degli m gruppi. Questo terzo caso rientra nel primo, ond' è che solo pei primi due occorre di assegnare le formole.

» Sia ε la somma delle forze elettromotrici eccitate nella spirale indotta, atta a vincere la resistenza λ senz'altra resistenza esterna sensibile, e sia j il valore corrispondente della intensità della corrente d'induzione, ossia:

$$j = \frac{\varepsilon}{\rho + \lambda} .$$

» Questo valore j potrà essere determinato sperimentalmente, nel modo con cui si ottenne precedentemente la seconda so-

luzione, e ponendo $v_{,}=o$, $l=o$, e λ in luogo di λ' nella (α), sarà j una nuova costante complessa del rocchetto e della spoletta.

» Si consideri ora il *primo* dei casi sopraccennati, e si rappresenti con l la resistenza del circuito esterno al rocchetto, con i l'intensità della corrente, quando la forza elettromotrice è e, sarà:

$$i=\frac{e}{\rho+l+n\lambda}.$$

» Perchè avvenga il salto bisogna che l'intensità i della corrente raggiunga il valore determinato j; ponendo per ciò il valore (ε) in luogo di e nella precedente, e sostituendo j ad i, si ha:

$$I=Kj\,\frac{\rho+l+n\lambda}{\rho}, \qquad \text{(I)}$$

la quale assegna l'intensità della corrente induttrice.

» Nel *secondo caso*, denominando con l la resistenza della porzione di circuito, compresa fra il rocchetto ed il punto di derivazione, ed l' quella di ciascun circuito derivato, che si procurerà di disporre in modo che siano trascurabili le differenze fra essi, onde avere una formola pratica più semplice, sarà:

$$i_{,}=\frac{e}{\rho+l+\frac{l'+n\lambda}{m}}=\frac{me}{m(\rho+l)+l'+n\lambda}$$

l'intensità al punto di derivazione, ed

$$i=\frac{e}{m(\rho+l)+l'+n\lambda}$$

quella in ciascun circuito derivato. Ponendo anche in questa per e il suo valore (δ) precedente, e volendo che i raggiunga il valore determinato j, si otterrà:

$$I_{,}=Kj\,\frac{m(\rho+l)+l'+n\lambda}{\rho}.$$

„ Questa assegna l'intensità che dovrebbe avere la corrente induttrice in ciascun circuito derivato. Poichè sono m i circuiti derivati, dovrà essere:

$$I = m\, I_{,} = m\, K\, j\, \frac{m\,(\rho + l) + l' + n\,\lambda}{\rho}\,. \qquad \text{(II)}$$

„ I valori di I dati dalle (I), (II), sono in funzione di quantità misurabili e riducibili a numeri.

„ Se ora si denomina:

r la resistenza di tutto il circuito esterno alla pila, compresa la spirale induttrice, $N = a\,b$ il numero degli elementi, distribuiti in a gruppi, od elementi complessi, disposti in tensione, ciascuno dei quali consti di q elementi disposti in quantità; sarà, come è noto:

$$I = \frac{N\,E}{a\,R + b\,r}\,,$$

e dovendo, perchè sia massimo il valore di I, essere:

$$a\,R = b\,r,$$

sarà pure:

$$I = \frac{N\,E}{2\,a\,R} = \frac{n\,N}{2\,b\,R} = \frac{b\,E}{2\,R} = \frac{a\,E}{2\,r}\,,$$

da cui

$$a = \frac{2\,r\,I}{E} \quad , \quad b = \frac{2\,R\,I}{E} \qquad \text{(III)}$$

secondo il caso.

„ Ponendo in queste i valori di I desunti dalle (I), (II), si avranno i numeri di elementi di pila occorrenti, e la loro distribuzione nei due casi considerati „.

FISIOLOGIA. — *Sullo sperma umano, ricerche* del M. E. prof. PAOLO MANTEGAZZA.

Honny soit qui mal y pense.

Il liquido seminale emana da tutte le parti del corpo, e deve risentirsi del buono e cattivo stato di salute, nel quale si trovano.

IPPOCRATE.

« Lo sperma è uno degli umori animali meno conosciuti; ciò che si deve senza dubbio alle molte difficoltà che si incontrano nel procurarselo, specialmente negli animali superiori; e più ancora si deve a quel naturale pudore, che arresta la nostra mano dinanzi ad una funzione celata dalla natura con tanta ostinazione e tanta gelosia. — La scienza moderna, che è pur tanto ardita da sembrarci temeraria, che squarcia i veli di tutti i *sancta sanctorum*, siano poi difesi dall' ignoranza o dalla superstizione, rimane paurosa ed esitante dinanzi ad organi e a funzioni che ci danno tanta gioja e tanto dolore; e dove il mistero, la poesia e il sentimento sembrano chiudere in un triplice tabernacolo il vero che vogliamo conquistare. Ci sembra quasi, nel sottoporre questi fatti allo scalpello inesorabile del fisiologo, di incidere le stesse nostre carni, di disperdere le nostre più care illusioni, di uccidere la parte migliore di noi stessi; ma tutto questo è vanità, e le paure della scienza sono deliquj della mente, che deve serbarsi gagliarda e imperterrita, se vuol darsi la gloria più sublime, quella della conquista del vero.

» Io andava da parecchi anni raccogliendo i materiali per una storia naturale dello sperma degli animali superiori, e attendeva di aver raccolto un numero bastevole di fatti nuovi, onde il mio lavoro riuscisse meno incompleto; ma le difficili occasioni andavano con tanta avarizia accrescendo il povero frutto delle mie ricerche, che davvero avrei dovuto darmi vinto e scoraggiato. E intanto altri osservatori, spigolando

nello stesso campo, rubavano le mie spighe, ed io provava l'innocente dispetto di veder pubblicati da altri alcuni fatti che prima di essi io aveva veduti; così come mi avvenne coi cristalli singolarissimi dello sperma, che io aveva osservati fino dal 1860, e che Boettcher disegnò e descrisse or son pochi mesi (1). — Per queste ragioni voglio ora pubblicare le poche cose nuove da me vedute, aspettando da occasioni più favorevoli l'opportunità di completare i miei studj in materia tanto oscura e spinosissima.

„ Quasi tutti i fisiologi tacciono sulla quantità dello sperma che ejacula un uomo giovane e sano durante il coito, o vi danno notizie incerte e confuse. Appena io ho potuto trovare che Acton ha calcolato questa quantità a due o tre dramme (2). Io avrei potuto osservare che esso varia nei diversi individui, ma più ancora secondo la castità. Un uomo che pesa circa 80 chilogrammi, e sui trent'anni, può emettere quantità di sperma che variano da 6 centimetri cubici a c. c. 0,75; ciò che dà per lo stesso uomo e per eguali condizioni di salute differenze che stanno come 1 : 8. — La castità modifica pure in modo singolare la qualità del liquido seminale; il quale è tanto meno denso e più povero di zoospermi, quanto meno l'individuo è casto. — Uno stesso individuo ejaculava 3 centimetri cubici di seme, e mezz'ora dopo non ne emetteva che c. c. 0,75, e questo secondo prodotto di secrezione non conteneva che la metà di zoospermi dell'altro ad egual volume di liquido; e si muovevano con una energia molto minore.

„ La quantità massima da me osservata fu di 6 centimetri cubici, ed era uno sperma normale, sicuramente fecondatore, e d'uomo giovane e fisiologicamente casto.

„ Nè queste sono *nugae academicae;* perchè una scienza temeraria e forse impudica viene a darci una lezione di mo-

(1) Boettcher, *Farblose Krystalle einer eiweissartigen Körpers aus dem menschlichem Sperma dargestellt.* Virchow's Archiv. B. 32, 3.e folge. Zweiter Band, 1865, pag. 525.

(2) Acton, *The functions and desorders of the reproductive organs*, ecc. London, 1858. Ediz. 2.a

rale e di igiene genitale, dacchè i prodotti della fecondazione devono essere con tutta probabilità migliori, se ottenuti da una quantità di sperma ricchissimo di zoospermi, e eguale ad 8, in confronto di un altro avuto da un liquido povero di filamenti spermatici e nella quantità di 1. E questa non è forse l'ultima ragione dell'inopportunità di appoggiare la gloria e la fortuna di una famiglia sul capo del primogenito, il quale è quasi sempre il figlio di una donna vergine, e quindi il prodotto di un maschio fecondatore poco casto, il frutto di una concezione ottenuto con una quantità piccolissima di sperma povero dei suoi elementi caratteristici. — Nulladimeno, se mi è lecito svelare qualche frutto ancora immaturo di esperienze delicatissime, devo qui aggiungere che i miei studj mi dimostrano come nella fecondazione sia assai più importante la qualità del seme che la sua quantità.

» Fra i pochi liquidi seminali dei mammiferi da me osservati, credo che quello dell'uomo sia dei più densi; ciò che forse si deve alla posizione verticale dell' utero nella donna. Uno sperma meno denso avrebbe potuto più facilmente uscire dagli organi genitali, ed eludere la fecondazione. È sopratutto singolare la pochissima densità dello sperma di cane, il quale contiene pochissimi zoospermi in confronto del nostro. La quantità è però molto maggiore, ed io ho veduto ejacularsi da un piccolo cane, che pesava pochi chilogrammi, una quantità di sperma doppia di quella dell'uomo, cioè 10 centimetri cubici. — Ho pure potuto verificare in quattro cani di razze molto diverse che il loro seme ha una reazione neutra, mentre il nostro è sempre fortemente alcalino. Ho fatto parecchie osservazioni sulla resistenza vitale dei zoospermi umani, ed esse potranno in gran parte appagare i desiderj espressi in questi giorni dal dottor Bert nel suo lavoro sulla vitalità dei tessuti, quando diceva di non aver trovato negli autori notizie sulla resistenza delle ciglia vibratili e dei zoospermi dei vertebrati superiori per le temperature elevate (1).

(1) Bert, *Recherches expérimentales pour servir à l'histoire de la vitalité propre des tissus animaux.* Paris, 1866, pag. 38.

» I zoospermi sono davvero elementi anatomici di una singolare resistenza per tutti gli agenti che sogliono alterare e disciogliere i tessuti e i corpuscoli animali. — Io ho mantenuto lo sperma per dieci minuti a + 37°: per altri 10′ a + 40°, e, come è naturale, i zoospermi si mantenevano vivacissimi. Portati per 10′ a + 45° si muovono con minore vivacità che a + 37°, movendosi sul posto e non procedendo. Portato il liquido seminale a + 47° per 10′, diviene sempre più fluido e giallastro, e i zoospermi si muovono ancora, ed alcuni, benchè con poca rapidità, progrediscono per un largo tratto in linea retta. A questa temperatura però il numero di quelli che si muovono è minore. Portato per 10′ a + 50°, il movimento cessa in tutti, per non riacquistarsi più.

» Se si continua l'esperienza, onde verificare fino a qual grado di calore possono giungere i zoospermi senza perdere la loro forma, si trova che lo sperma tenuto a + 63° per 10′ è ancora limpidissimo, con odore molto forte di polline di castagno, e coi zoospermi sempre intatti. Tenuto per 5′ a + 70°, non si nota alcun mutamento. A + 80° i zoospermi sono sempre inalterati, ma il seme è meno odoroso e l'odore è alquanto empireumatico. A + 100° per 5′ lo sperma è fluidissimo, esala odore di pane cotto, e i zoospermi sono inalterati. Portato a + 106°,9 (temperatura di una soluzione satura bollente di cloruro sodico) per 15′, i zoospermi si mostrano di pochissimo alterati, e solo il corpuscolo sembra alquanto contratto. L'alcalinità si conserva ancora, benchè diminuita.

» Questo liquido, che aveva subíto temperature così elevate, abbandonato a sè per ventun giorni ad una temperatura media di + 13°, presentava ancora, benchè fetido e imputridito e ricchissimo di bacterj, dei zoospermi ben distinti e di poco alterati. Io ho potuto riconoscere chiarissimamente i zoospermi di poco alterati in goccie di sperma seccato. I zoospermi da più mesi abbandonati nel loro liquido all'aria, alla temperatura propria del nostro clima, conservano la loro mobilità tanto più a lungo, quanto più è bassa la temperatura; e quando la perdono, la riacquistano però subito, appena vengano portati alla temperatura del sangue umano (37°-40°).

» La temperatura del ghiaccio che si fonde, arresta il moto dei zoospermi, ma mantiene la loro capacità a muoversi, appena si portino alla temperatura animale. Io ho potuto conservare a 0° per quattro giorni, o più precisamente per 98 ore, i zoospermi vivi, portandoli poi a + 37°. Dopo cinque minuti incominciava a comparire il moto in alcuni, e dopo 10′ se ne movevano molti, e vivacemente. Lo sperma era chiuso in un tubo di vetro. È a notarsi però che questo limite di resistenza non è l'estremo, dacchè in un' esperienza molto precisa fatta da me, al quarto giorno un malaugurato accidente mi ruppe la provetta che conteneva lo sperma, e l'osservazione fu interrotta.

» Questo termine di massima resistenza vitale dei zoospermi deve essere però poco più in là dei quattro giorni; perchè avendo due volte rinchiuso in un'atmosfera di acido carbonico dello sperma, e avendolo tenuto a 0° per sei giorni, non ne potei far rivivere che pochissimi, esponendolo a + 40°; e il giorno dopo erano tutti morti. In un' altra esperienza lo sperma mantenuto a 0° per sette giorni in una boccetta chiusa ermeticamente, ma che conteneva dell'aria invece dell'acido carbonico, non mi presentò alcun zoosperma vivo, benchè lo portassi a + 37° per 10′, e per mezz'ora di seguito lo conservassi ad una temperatura fra i + 37° e i 40°. Il liquido era diviso in due strati, uno quasi trasparente, superiore, e l'altro nel fondo, costituito da un coagulo bianco e denso che consisteva in zoospermi, corpuscoli spermatici e in cristalli che descriverò più innanzi. La putrefazione non era incominciata ancora, nè si vedeva alcun bacterio.

» I zoospermi umani resistono però a temperature molto inferiori allo zero. — Io ho fatto gelare lo sperma umano, portandolo in 8′ a — 14° e in 10′ a — 15°. Ho ottenuto in questo modo una massa dura e solida, che messa a 0° per 40′ e portata poi a + 10°, sgelò completamente. — Lo sperma presentò subito dopo i zoospermi vivacissimi. Fatto gelare di nuovo fino a — 17°, i zoospermi morirono, senza poterli più

far muovere, benchè con molte precauzioni portassi la temperatura da — 19° a 0°, a 9°, a + 37°, e a + 40° (1).

» I zoospermi umani conservano dunque la loro vitalità da — 15° a + 47°; temperature molto vicine al vero assoluto. Questi estremi sono poco diversi da quelli da me osservati per i zoospermi delle rane (2). Infatti:

Zoospermi della rana .	— 13°,75	— + 43°,75
» dell'uomo .	— 15°	— + 47°

» E queste temperature sono non molto diverse da quelle di — 18° e di + 56° osservate da Bert come estremi, nei quali si conservano ancora le proprietà vitali degli elementi anatomici, dimostrate dalla capacità d'innesto dei tessuti (3); tanto è vero che dagli studj più minuti, e in apparenza più sterili, si vien sempre a stringere i fatti particolari in un ordine stupendo di unità e di armonia (4).

(1) Godard aveva già veduto che la congelazione dello sperma non uccide i zoospermi, senza però precisare la temperatura ultima della loro resistenza. Anche i zoospermi del luccio non possono essere arrestati che da una esposizione di molte ore a — 10° e a — 12°. Quatrefages ha potuto ottenere la fecondazione collo sperma di luccio tenuto a 0°, e Wagner ha conservato vivo dello sperma di pesce per quattro giorni. — BERT, *Op. cit.*, p. 38. — A. BERNARD, *Leçons sur les propriétés des tissus vivants.* Paris, 1866. — WAGNER, *Histoire de la génération et du développement.* Bruxelles, 1841. — QUATREFAGES, *Recherches sur la vitalité des spermatozoïdes de quelques poissons d'eau douce.* — *Ann. des sciences natur.*, 3.e Série, tom. XIX, 1853. — GODARD, *Études sur la monorchidie et la cryptorchidie chez l'homme.* Paris, 1857. — KRAEMER, *Observ. microscop. et exper. de motu spermat.*, Gottinga, 1842. — QUATREFAGES, *Rech. exper. sur les spermatozoïdes des hermelles et des tarets.* — *Ann. des sciences naturelles*, 3.e Série, t. XIII, année 1850.

(2) MANTEGAZZA, *Sur la vitalité des zoospermes de la grénouille*, etc. Bruxelles, 1859.

(3) BERT, *Op. cit.*, pag. 87.

(4) La resistenza dei zoospermi sarebbe nell'uomo inferiore a quella delle sue ciglia vibratili; dacchè Gosselin le ha vedute muoversi, trentadue ore dopo la morte, nella trachea e nelle fosse nasali di un decapitato; e nella trachea si muovevano anche centosessantotto ore dopo la morte. In un altro caso il moto durò molto meno, perchè la temperatura era molto più elevata, e la putrefazione fu più rapida.

» Se lo sperma umano può conservarsi inalterato per più di quattro giorni alla temperatura del ghiaccio che si fonde, è certo che la scienza dell'avvenire saprà migliorare le razze dei cavalli e dei buoi, senza obbligare al dispendio enorme del trasporto degli stalloni e dei tori di razza, e potranno farsi fecondazioni artificiali collo sperma gelato, spedito a grande celerità da un paese all'altro. Potrà anche darsi che un marito morto sui campi di battaglia possa fecondare sua moglie anche fatto cadavere, e avere dei figli legittimi anche dopo la di lui morte.

» Lo sperma del cane, secondo due osservazioni fatte da me, sembra avere una resistenza assai minore di quella dell'uomo. Una volta messo a 0° per 46 ore, non potei più far rivivere i zoospermi, portandolo a + 35° e + 40°; e infatti con questo sperma morto non potei fecondare una cagnetta giovane, e che si trovava in calore.

» Un'altra volta lo sperma di cane messo in ghiaccio, dopo 24 ore aveva morti tutti i suoi zoospermi, nè li ho potuti far rivivere, portandoli alla temperatura del sangue (1).

» I zoospermi sono davvero creaturine meravigliose. Bekmann trovò in un condotto ejaculatorio un calcoletto della grossezza di un nocciolo di ciliegia, ed era composto di fosfato di calce e magnesia, di carbonati, e di spermatozoi ben riconoscibili, che si erano come pietrificati (2).

» E ogni giorno sappiamo cose nuove sulla struttura e la genesi dei zoospermi, dagli studj di Grohe, di Schweigger-Seidel e di La Vallette St. George (3). L'acido acetico che

(1) Anche l'eccitabilità delle fibre muscolari della rana è prolungata dalla bassa temperatura, come fra gli altri ha dimostrato anche il FAIVRE, *Recherches sur les modifications qui éprouvent après la mort chez les grénouilles les propriétés des nerfs et des muscles. Comptes Rendus*, 1860, Tom. 50, p. 673.

(2) *Medic. chirurgic. Review*, 1860, october, pag. 518.

(3) GROHE, *Ueber die Bewegung der Samenkörper. Erste Mittheilung.* VIRCHOW'S, *Archiv.*, etc. Band 32. — SCHULTZE'S, *Archiv. für micr. Anat.*, 309, 336-403, 414.

discioglie tanti elementi istologici, serve invece come liquido conservatore dei zoospermi. Anche bollente, non li distrugge. Io ho fatto da parecchi anni una raccolta di zoospermi nell'acido acetico, e la loro diversa conservazione mi ha persuaso che la loro natura chimica deve essere molto diversa nelle diverse classi di animali.

» Infatti io ho trovato profondamente alterati o distrutti i zoospermi del *Mus decumanus* dopo otto anni; quelli della lucertola, del ramarro e della rana dopo nove mesi; trovai alterati quelli del sorcio e del coniglio dopo quattordici anni; ben conservati quelli del porcellino d'India dopo cinque anni; discretamente conservati pure quelli dell'asino dopo quattordici anni, e quelli dell'uomo dopo quindici anni.

» Quanto alla durata della vitalità dei zoospermi nel cadavere, non ho potuto verificare l'osservazione di Godard, il quale aveva trovato che i zoospermi vivevano ancora cinquantaquattro ore dopo la morte nel canale deferente di un uomo decapitato; perchè avendo avuto occasione, per cortesia del mio amico dottor Labus, di esaminare gli organi genitali dell'assassino Boggia, appiccato in Milano l'8 aprile 1862, non potei vedere i zoospermi vivi. Era un uomo sui 62 anni, ma sano e robusto, e sul suo cadavere si trovarono la rottura di una vertebra, la lacerazione completa della seconda e della terza vertebra cervicale, con lacerazione del midollo spinale. Esaminai gli organi genitali trentasette ore dopo la morte, e verificai che vi era ejaculazione di sperma, e i zoospermi erano ben costituiti. Li esaminai nel testicolo, nell'epididimo, nelle vescicole e nei condotti spermatici, ma non li potei far rivivere, neppure col portarli per 5′ ad una temperatura fra i 35° e i 40°. Lo sperma aveva il solito odore, ma, fatto singolare, e da me non mai osservato, era di reazione neutra (1).

(1) Donné e Orfila avevano già osservato emissione di sperma nei morti di tisi, di ernie strozzate, schiacciamento, ipertrofia di cuore. — Ernesto Godard ha dimostrato che quest'emissione avviene certamente in ogni specie di morte violenta, ed anche dietro a malattie che non hanno prodotto uno spos-

» Non ho mai potuto trovare viventi i zoospermi nell'orina, nè nei malati di polluzioni, nè nell'uomo sano dopo il coito o le polluzioni notturne fisiologiche. Li ho veduti morti anche in quel muco alcalino, denso ed opalino, che esce dall'uretra sotto gli sforzi della defecazione, dopo un estro venereo, o negli individui molto stittici. Una volta però ve ne ho veduti di viventi. Quando il seme esce insieme all'orina, essa uccide subito i zoospermi.

» Bowman ha detto che i zoospermi non si trovano mai vivi nell'orina, a meno che non vi si trovi una considerevole quantità di pus (1); ed io attribuendo questo fatto all'alcalinità dell'orina in questa circostanza, ho tentato di conservare viventi i zoospermi nell'orina resa leggermente alcalina coll'aggiunta dell'ammoniaca, ma non sono riuscito nel mio intento.

» Oltre alle sostanze alla cui azione furono sottoposti i zoospermi da Valentin, Moleschott, Richetti ed altri, li ho cimentati con questi altri reattivi diversi, ed ecco ciò che di nuovo ho veduto.

» Il cloroformio e l'essenza di menta, anche in piccolissime dosi, uccidono i zoospermi dell'uomo.

» Il veleno tolto ad uno scorpione robusto, e di cui aveva provato l'efficacia, facendogli uccidere colle punture velenose parecchie mosche, non esercitò sullo sperma umano un'azione

samento estremo. « Poco dopo la morte naturale, l'uretra contiene dello sperma. Negli animali uccisi per dissanguamento, colpo, o strozzamento, la emissione aveva luogo 1, 2, 3 minuti dopo la morte. Mentre esce lo sperma, l'animale agita la coda come nel coito ordinario. — In un riccio vide contrarsi il bulbo-cavernoso. Negli animali che avevano soccombuto ad una morte violenta ho veduto che lo sperma ejaculato conteneva animaletti dotati di movimento. Nel 1855, in un uomo morto violentemente, un'ora dopo la morte lo sperma aveva zoospermi vivi. » — GODARD, *Études sur la monorchidie et la cryptorchidie chez l'homme*. Paris, 1857, pag. 124. — TARDIEU, *Étude médico-legale sur la strangulation*, pag. 144. — *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, 1859.

(1) BOWMAN. *A practical handbook of medical chemistry*. London, 1852, pag. 51.

immediata; ma il movimento cessò parecchie ore prima che nello sperma puro osservato per termine di confronto.

» Il curaro comune e due altri veleni analoghi (della Nuova Granata e dei Yaguas) non hanno sui zoospermi umani un'azione sensibile ed immediata. Lo stesso dicasi della *cocaina*, l'alcaloide della coca, che ebbi purissima dalla squisita cortesia dell'illustre Woehler. Posso affermare lo stesso per il solfáto di morfina e l'infuso di caffè, bene inteso sempre che tutte queste sostanze vanno impiegate in tale quantità da non alterare sensibilmente la densità dello sperma che si vuol esaminare.

» Quanto alla composizione chimica dello sperma, si può ben dire che si sa poco meno che nulla, dacchè, fin quando l'analisi di questo liquido non sarà un poco più anatomica e un poco meno chimica, si può affermare senza scrupolo che la spermatina degli autori e le altre materie azotate, sono prodotti dei mezzi che adoperiamo per le nostre ricerche. La serolina e la collesterina sono fra i principj immediati meno incerti che vi si trovano (1), e i cristalli da me veduti fino dal 1860, e descritti ora è poco dal Boettcher, formano una delle più strane singolarità di questo liquido animale (2). — Questi cristalli hanno quasi tutti la forma delle *navicule* e più

(1) Salisbury, *Experiments connected with the discovery of cholestearin and seroline as reactions in health*, etc. *The american journal of the medical science.* April 1863.

(2) Questi cristalli furono forse veduti da Vauquelin e da Lehmann; ma il primo li credette di fosfato di calce, mentre questo sale non precipita dalle soluzioni organiche; e il secondo li giudicò composti di fosfato ammoniaco-magnesico. Infatti egli dice che lo sperma chiuso con vernice fra due vetri, in modo da impedirne l'evaporazione del liquido, lascia deporre una gran quantità di cristalli di fosfato doppio d'ammoniaca e di magnesia. È singolare come un chimico così profondo abbia detto di aver constatato la loro composizione coll'analisi chimica al microscopio e coll'esame goniometrico. Vedi Vauquelin, *Expériences sur le sperme humain. Ann. de chim.* 1791, t. IX, pag. 64. — Robin e Verdeil, *Traité de chimie anatomique*, etc. Paris, 1853, tom. III, pag. 453. — Lehmann, *Lehrbuch der physiologischen Chemie.* B. 2., pag. 343. Leipzig, 1850.

precisamente del *pleurosigma angulatum;* e meglio che averne una minuta descrizione, varrà gettare uno sguardo ai disegni che accompagnano questa Memoria, e che furono eseguiti dal mio egregio amico, il dottor Giulio Bizzozero.

» I cristalli dello sperma umano appartengono al sistema monoclinico, e tendono ad incrociarsi e a formare delle masse globose molto eleganti. Mantenendo il liquido seminale per sette giorni alla temperatura di 0°, ho veduto dei bellissimi globi stellati, che sembravano ricci di mare.

» Questi cristalli sono solubili nell'acqua, specialmente se freschi, e dopo essersi previamente gonfiati; più rapidamente solubili nell'acqua calda. L'acqua bollente invece li arruga, e li lascia poi insolubili nell'acqua. Sciolti in questo liquido, possono cristallizzare di nuovo. Si sciolgono pure nella potassa, nella soda e nell'ammoniaca, nell'acido nitrico freddo. Sono insolubili nel clorido mercurico e nel nitrato mercurioso. Si sciolgono invece nel nitrato mercurico, e danno col reattivo di Millon la reazione rosea delle materie albuminoidi.

» Sono insolubili nell'alcool, e vi si conservano bene; del pari insolubili nell'etere, nel cloroformio e nella tintura di jodio, ma io non ho potuto verificare il loro coloramento in giallo sotto l'azione di questo reattivo. Li ho veduti sciogliersi nella soluzione acquosa di jodio. Il nitrato mercurico li rende neri per trasmissione, mentre alla luce riflessa sono bianco-giallognoli.

» Boettchèr da queste reazioni crede di potere affermare che questi cristalli sono di una sostanza albuminoide capace di cristallizzare; ma io non oserei ancora affermarlo, finchè non se ne sia potuto raccogliere in tanta quantità da farne un'analisi elementare, rammentando pur troppo i molti errori chimici fatti dietro le sole reazioni microscopiche; come abbiamo veduto per la materia amiloide degli organismi animali. Boettcher li assimilò a quelli ottenuti da Van Deen da tutte le sostanze animali albuminoidi, ma i nostri per la loro insolubilità nell'etere e nel cloroformio si distinguono radical-

mente da quelli di Van Deen (1), i quali si sciolgono nell'alcool, nell'etere e nel cloroformio, benchè meno facilmente che nell'acqua. Non saprei neppure accettare senza molta peritanza l'idea di Boettcher, che i cristalli da lui veduti in vecchi preparati anatomici, siano gli stessi di quelli dello sperma.

» Boettcher afferma poi una cosa molto inesatta, quando crede che questi cristalli si ottengano dal disseccamento dello sperma; ciò che farebbe credere che fossero costituiti da una materia che prima vi era disciolta, e che poi cristallizza per evaporazione del liquido. Questo modo di interpretare la genesi dei cristalli dello sperma è assolutamente falso; perchè essi si formano anche chiudendo in tubi lo sperma appena raccolto, e mantenendolo ad una temperatura di 0°.

» Lo sperma fuori del corpo umano, dopo poche ore, perfino dopo solo quattro ore, incomincia a depositare i cristalli, che continuano a crescere nelle prime ventiquattro ore. Se si evapora rapidamente lo sperma nelle prime ore, i cristalli precipitano in modo confuso, e sono anche molto più piccoli di quelli che si formano spontaneamente e senza alcuna evaporazione; ma quando lo sperma ha depositato tutti i suoi cristalli, ciò che avviene per lo più nelle prime ventiquattro ore, filtrato ed evaporato lentamente, non ne produce più un solo. Lo stesso avviene, se, invece di evaporarlo, si espone di nuovo alla temperatura del ghiaccio che si fonde.

» Ho sospettato che il contatto dell'aria modificasse lo sperma in modo, da far precipitare sotto una nuova forma cristallina alcuno dei suoi principj azotati; ma anche questo sospetto è infondato, perchè io ho ottenuto i cristalli anche nello sperma mantenuto in un'atmosfera di acido carbonico, o in quello in cui aveva fatto gorgogliare lo stesso gas, mantenendolo poi in un recipiente da esso riempito. In queste espe-

(1) Van Deen, *Vorläufige Mittheilungen über die Krystallisation der Proteine und anderer organischen Stoffe. Centralbl. für die med. Wissenschaften*, 1864, pag. 355.

rienze, confrontando lo sperma lasciato all'aria e quello chiuso nell'acido carbonico, non ho potuto verificare diversità alcuna, ma solo ho notato una diversità di forma nei cristalli del secondo; essendo essi tronchi nelle loro estremità, come può vedersi nella tavola unita.

» Questi cristalli dunque non si formano per evaporazione dello sperma, come aveva creduto il Boettcher, perchè si depongono anche a 0°, e in vasi chiusi; e non sono una trasformazione di un principio immediato dello sperma per l'azione dell'ossigeno atmosferico, dacchè si formano nell'egual quantità anche in un'atmosfera di acido carbonico. Se in un argomento ancora molto oscuro mi è permesso di esprimere un dubbio, si è che la formazione di questo singolare prodotto spermatico si debba ad un mutamento molecolare di alcuno dei suoi principj; così come avviene della fibrina, che, liquida nel sangue che circola, si solidifica e piglia una forma particolare quando il sangue è fuori dei suoi vasi.

» Pare che questi cristalli siano tanto più voluminosi, quanto maggiore è la quantità di sperma entro cui si formano. I più grandi veduti da Boettcher avevano una lunghezza di mm. 2,2 e una larghezza di 0,03. I maggiori veduti da me avevano una lunghezza di 0,150 per 0,030.

» Un'ultima proprietà singolare di questi strani cristalli è la loro somma fragilità, per cui sembran fatti di vetro. La più piccola pressione del coproggetti basta alcune volte per romperli in minutissimi frammenti; ed io più d'una volta li ho veduti screpolarsi in mille sensi, e improvvisamente, sotto i miei occhi, e senza che fossero sottoposti alla menoma pressione (fig. *é*).

» Aspettando dalle ricerche dell'avvenire di poter precisare meglio la natura chimica dei cristalli dello sperma umano, e il loro modo d'origine, possiamo però sospettare fin d'ora che la composizione di questo liquido misterioso deve essere una delle più instabili e delle più difficili da studiare, appunto perchè nell'organismo le forze più straordinarie vanno sempre congiunte alla massima instabilità di equilibrio molecolare, e

perchè forse anche il zoosperma non ha altro scopo che di mantenere coi suoi movimenti una vibrazione continua in quelle ultime molecole del liquido fecondatore che non si possono sorpendere nè colle lenti dei migliori microscopj, nè coi reattivi più acuti del chimico. Se è vero che la materia è tutta e sempre in moto, è pur verissimo che i fenomeni più grandiosi della natura e le più stupende trasformazioni delle forze avvengono dov'è più intimo, più intenso, eppure più invisibile, il movimento molecolare. »

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE.

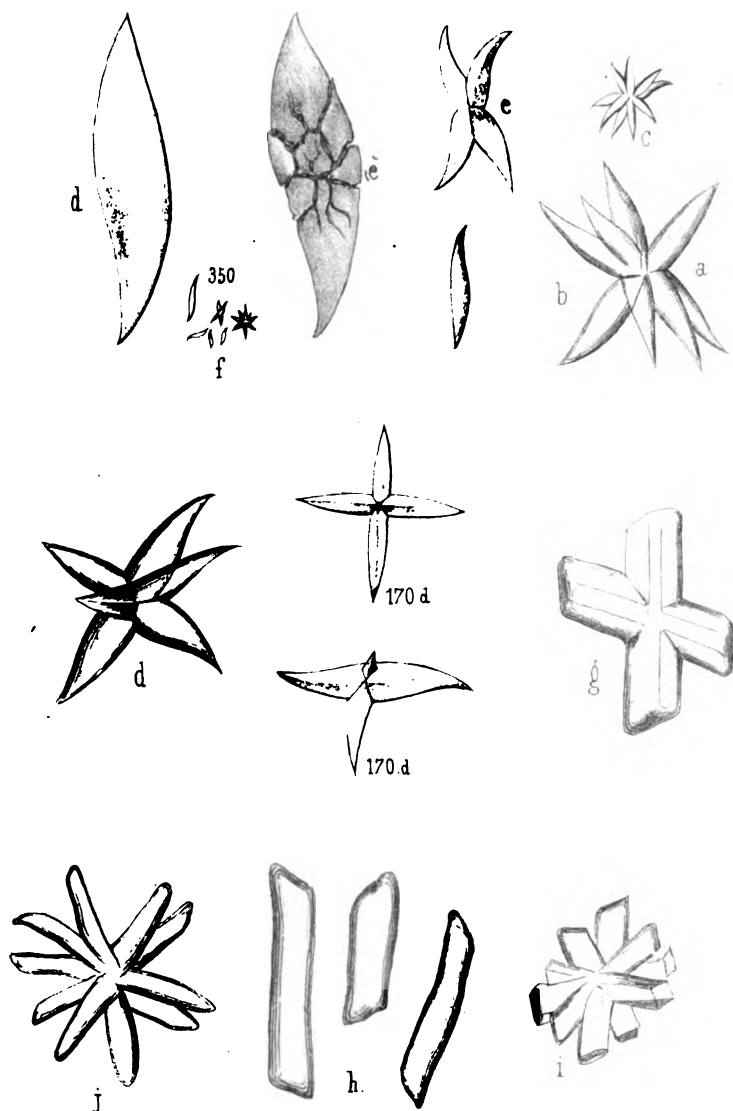
a, *b*, *c*, *d*, *e*. Cristalli dello sperma umano lasciato coll'aria ad una temperatura di 0° in tubi chiusi.

e'. Cristallo rotto spontaneamente sotto gli occhi dell'osservatore.

f. Piccoli cristalli ottenuti da una rapida evaporazione nello sperma ancora fresco.

g, *h*, *i*, *j*. Cristalli avuti dallo sperma umano in un'atmosfera di acido carbonico, e a 0°.

IDRAULICA. — Aggiunta alla Memoria *Sul prosciugamento e bonificamento del lago Fucino*, ed alla relativa *Appendice*: dell'ingegnere ELIA LOMBARDINI. (Estratto.)

« Nell'adunanza del 24 maggio scorso, si accennarono le modificazioni che gioverebbe introdurre nel piano di bonificamento del lago Fucino, e particolarmente nella forma del serbatojo centrale, al fine di conseguire per esso una maggiore stabilità. E siccome questa dipende principalmente dal poter scaricare insieme colle acque le materie trascinate dai torrenti, dopo che con esse si sarà compiuta la colmata delle più basse gronde del bacino lacuale, un mezzo efficace per riuscirvi sarebbe quello di accrescere la portata dell'emissario, col diminuire la resistenza delle sue pareti al moto delle acque.

Bizzozero dis.

Cristalli

dello sperme umano

» I calcoli idrometrici per lo scarico delle maggiori piene sonosi regolati nella Memoria colle formole tanto di Prony, quanto di Darcy, che fu il primo a dimostrare la somma influenza del vario grado di levigatezza dei tubi di condotta sulla quantità dei loro efflussi. Tale influenza la scorgeva anche pei canali aperti, sopra i quali iniziò le sue sperienze, giovandosi della cooperazione di Baumgarten, che ne eseguì di importantissime sul canale di Marsiglia, della portata di 8 m. c. per 1″, ove si offrono notevoli varietà nella natura delle pareti dell'alveo.

» Morto il Darcy nel 1858, le sperienze sui canali aperti vennero continuate fino al 1862 dal suo collaboratore Bazin, il quale alla formola unica di Eytelwein pel moto equabile delle acque ne' fiumi e canali, altre ne avrebbe sostituite in quattro tipi, a norma del grado di resistenza delle pareti dell'alveo.

» Applicate quelle formole alle dimensioni del nuovo emissario del Fucino, nel supposto che sia totalmente riempito dalle acque, ma senza battente, la portata unitaria nella prima ipotesi di pareti lisce sarebbe di 55,60 m. c.; con pareti meno lisce, perchè intonacate di malta con sabbia, di 48,50 m. c.; nella terza di pareti di muro formato con sassi, di 40,84 m. c.; e finalmente nella quarta, di pareti di terra, di 29,65 m. c.

» Siccome le pareti dell'emissario, costruite appunto con muri di sassi od intagliate nella roccia, apparterrebbero al terzo tipo, ne consegue che, qualora venissero appianate le maggiori loro asprezze con punta o martello, e di poi rivestite d'intonaco liscio, la sua portata potrebbe accrescersi del 32 per 100.

» Una piena ordinaria perciò, della portata di 54 m. c., si scaricherebbe allora senza battente, trasportando così per l'emissario insieme colle acque tutte le materie da esse convogliate.

» Dati ulteriori schiarimenti sopra alcuni particolari del piano proposto, conchiudesi, che, ridotto il serbatojo centrale alla forma di semi ellissi, più agevole tornerà il boni-

ficamento, per colmata dalle gronde più depresse, di difficile scolo: che, mediante gli invasamenti in esso operati, si otterrà il moderamento delle maggiori piene; lo scarico intermittente delle acque interne di scolo, anche durante le piene stesse; la rimozione delle deposizioni dal canale comune e dall'incile, e la facilità di porre a secco l'uno e l'altro, per le occorrevoli riparazioni. Collo scemare poi, mediante intonaco, la resistenza delle pareti dell'emissario al moto delle acque, si potrà ottenere lo scarico libero delle piene ordinarie senza battente, ed una notevole diminuzione degli invasamenti per le piene maggiori, fino a risparmiare probabilmente il bacino d'espansione.

» Allorchè si venne a chiarire il fatto, che gli affluenti del Fucino non vi portano ghiaje, come aveva erroneamente indicato Afan de Rivera, un distinto tecnico ebbe a dichiarare, che *di cose idrauliche di alto momento non si può parlare con fiducia, se non dopo avere cogli occhi proprj veduto il luogo.*

» Se egli con ciò intendeva alludere alla inattendibilità del piano ora proposto, deficiente di tale condizione, gli si osserva che tutti i lavori in questo contemplati, cadono sotto il livello delle acque ordinarie del lago, cosicchè si dovettero determinare in base agli scandagli, nulla potendosi ricavare da una semplice ispezione locale. »

CLASSE DI SCIENZE MATEMATICHE E NATURALI

ADUNANZA DEL 26 LUGLIO 1866

PRESIDENZA DEL CAV. CARCANO (*)

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI MEMBRI E SOCJ DELL'ISTITUTO.

IDRAULICA. — *Sulla sistemazione idraulica della Valdichiana.* Memoria dell'ing. CARLO POSSENTI. (Estratto.)

La sistemazione idraulica della Valdichiana toscana ebbe principio fino dai primi anni del secolo XIV, eppure essa è ancor lungi dall'essersi raggiunta, mentre questo raggiungimento si fa di giorno in giorno più urgente: quindi è che l'ingegnere Possenti, M. E. di questo Istituto ed ispettore nel Genio civile, incaricato dal Governo di riferire sui particolari del progetto in corso d'esecuzione di tale sistemazione, stimò opportuno di far precedere ad una relazione tecnica al R. Ministero dei lavori pubblici una lettura accademica avanti a questa Classe di scienze matematiche e naturali sulla storia di così antica e grave questione d'idraulica teorico-pratica,

(*) Presenti i *Membri effettivi:* POSSENTI, ROSSI, AMBROSOLI, CANTONI, GIANELLI, CURIONI, FRISIANI, POLI BALDASSARE, CARCANO, CODAZZA, LOMBARDINI, CASTIGLIONI, SACCHI, HAJECH, BIFFI, VERGA, MAGGI, PANIZZA, GAROVAGLIO, PORTA, STRAMBIO, BIONDELLI, RESTELLI; e Socj corrispondenti: PORRO, CAGNONI, FERRINI, OMBONI.

passando in rivista le principali opinioni, che i più grandi scienziati italiani ed esteri ebbero ad emettere sull'importante problema dell'inversione del corso delle acque d'un tronco di valle di 56 chilometri di lunghezza, e sui modi più opportuni per sistemare il nuovo corso.

» La Valdichiana ai tempi del romano impero e fino al XIV secolo ebbe sempre a recipiente un fiume d'unico corso, detto Chiana, colante al Tevere da nord a sud, per la lunghezza di 109 chilometri, il quale aveva origine sul versante meridionale dei contrafforti, che si spiccano dalle opposte catene dei monti di Lignano e Civitella, e si congiungono alle estremità est ed ovest della collina di Santa Fiora, col mezzo di due varchi o gole, di cui quella di levante è detta dell'Olmo, e quella di ponente, alquanto più depressa, è denominata la goletta di Chianni.

» Il pendío settentrionale di questa linea di alture versava e versa tuttavia le sue acque all'Arno.

» Sul colmo della goletta di Chianni avevano origine due fiumi contropendenti, immittenti l'uno nell'Arno, con direzione da nord a sud, e di soli 7 chilometri di corso; l'altro nel Tevere, con corso opposto di 109 chilometri, di cui gli ultimi 8, da Orvieto alla foce appartenevano, e tuttora appartengono, al fiume torrente Paglia. Il primo era formato dalla confluenza di cinque torrenti scendenti da levante a ponente nel piano d'Arezzo, di cui i primi quattro, di poca entità, vi sboccavano entro un chilometro dal colmo della goletta; e il quinto, il Castro, che per esser alquanto più copioso dava il nome all'influente in Arno, a quattro chilometri dal colmo stesso, colmo che elevavasi ben 50 metri sulla foce nell'Arno; il secondo invece, ossia il fiume Chiana, aveva dall'origine alla foce la totale caduta di 155 metri, della quale 125 o 130 circa erano consunti dai soli ultimi 35 chilometri da Carnajola al Tevere, mentre i 75 chilometri che stendevansi dalla goletta di Chianni a Carnajola non avevano più di 25 a 30 metri di caduta totale.

» Oggi lo stato delle cose è straordinariamente mutato;

la Valdichiana è bensì ancora costituita da due valli contropendenti, ma il loro punto d'acquapendenza è un argine attraversante la valle a pochi ettometri dalla stazione ferroviaria di Chiusi, denominato l'*argine di separazione;* la Chiana toscana scorre dal piede nord di quest'argine all'Arno, collo sviluppo di 63 chilometri e colla totale caduta di metri 48. 73; e la romana influisce come *ab antiquo* nel Tevere, ma con soli 53 chilometri di sviluppo e colla total caduta di metri 155. 92.

» La caduta di metri 48. 73 della Chiana toscana, detta canal maestro della Chiana, è distribuita per metri 16. 25 sui primi 57 chilometri dall' argine di separazione alla chiusa de' Monaci, situata un chilometro circa a valle dell'antico colmo della goletta; per metri 16. 21 con 4 salti di chiuse disposte in un tratto di soli 500 metri, e per metri 16. 27 nei rimanenti chilometri 5. 50 fino all'Arno. Il piano della valle però, nei primi 46 chilometri fino al porto di Puliciano, non ha neppure la tenue pendenza del canal maestro, ma la sola caduta di metri 8. 38, cui succede un'acclività di metri 2. 04 fino alla chiusa de' Monaci.

» Anche il canal maestro nei primi 34 chilometri fino al porto di Brolio non ha che 8 metri di caduta, e riceve le acque di 966 chilometri quadrati di territorio, di cui $\frac{2}{3}$ sono montuosi; ed in cui scorrono numerosi torrenti, i maggiori e più torbidi dei quali sono l'Esse del monte, la Foenna, il Salarco, il Salcheto e la Parce sulla sinistra, e sulla destra il rio di Montecchio recipiente di tutti i numerosi torrenti della valle di Cortona, mentre nei successivi 23 chilometri dal porto di Brolio alla chiusa de' Monaci non vi scendono che le acque di 208 chilometri quadrati, di cui un solo terzo circa è montuoso.

» Il primo tronco, di 34 chilometri di canale, non avendo che la tenuissima pendenza di 24 centimetri per chilometro, non sarebbe atto in verun modo a tradurre tutte le acque torbide de' torrenti del bacino; se i torrenti vi sboccassero liberamente, interrirebbe tosto, per acquistare la pendenza ne-

cessaria a smaltirli stabilmente, pendenza che non potrebbe esser minore del mezzo per mille. Gli è perciò che da circa due secoli tutti i torrenti più torbidi si fanno spagliare nelle colmate, e non scaricano in canale fuorchè le acque chiarificate.

» Se ciò non fosse, la Valdichiana, che oggi è la più fertile della Toscana, e che per le sue magnifiche campagne, per le sue maestose strade fiancheggiate da grandi filari di cipressi, pei suoi numerosi ed eleganti cascinali, offre l'aspetto d'un vastissimo giardino, ridiverrebbe in breve quella putrida palude per cui Dante cantò:

Qual dolor fora se degli spedali
Di Valdichiana . . . . .

e il Boccaccio la disse: *infamis plurimum adversa valetudine incolarum;* e il vocabolario della Crusca accolse il vocabolo *chiana* per *acqua morta.*

» Gli storici e gli autori, che discorsero sulla rivoluzione idraulica della Valdichiana, emisero opinioni diametralmente opposte sullo stato antico di questa valle; alcuni di essi pretendono che, prima del secolo XVI, in cui si praticarono i primi maggiori lavori di bonificazione, sia sempre stata una palude; altri invece opinano che fino al secolo decimo incirca, la valle sia sempre stata ricca e salubre.

» Le notizie deducibili dagli storici e geografi del primo secolo sono troppo insufficienti, incerte e contradditorie, per potere con fiducia dedurne conseguenze plausibili a favore sia dell'una, sia dell'altra opinione; ma uno studio ponderato sulle vicende idrauliche subíte dalla valle negli ultimi tre secoli può condurre a ritenere con molta probabilità di verità, che anticamente la valle non fosse paludosa.

» Dal 1525 al 1533 i Comuni di Valdichiana donarono alla famiglia de' Medici tutti i terreni comunali paludosi della valle, per quanto stendesi dalla goletta di Chianni a Chiusi, onde li bonificasse per risanare l'aere territoriale, e nel 1551 messer Antonio di Bettino Ricasoli, sopraintendente di quelle bo-

nificazioni, fece rilevare un piano del territorio compreso fra le foci della Chiana toscana in Arno e della romana in Tevere, nel quale, oltre alla superficie occupata dalla palude, vennero indicati varj dati altimetrici dall'Arno fino al molino di Ficulle, tre chilometri a valle di Carnajola. Nel 1591, nel 1599 e nel 1605 furono fatti altri rilievi altimetrici, da cui emerse che il punto d'acquapendenza de' due tronchi di valle andò sempre allontanandosi dall'Arno e avvicinandosi al Tevere. Altre regolari livellazioni della valle e del canal maestro ebbero luogo nel 1769, nel 1820 e nel 1844.

» Dal confronto fra le due livellazioni del 1551 e del 1844 rilevasi che il piano della valle, negli ultimi 11 chilometri dal porto di Puliciano alla chiusa de' Monaci, ha subíte assai tenui modificazioni, rimanendo tuttora acclive, mentre invece il canal maestro fu d'assai approfondato, e la cresta della chiusa de'Monaci, da cui è attraversato, subì un ribasso di circa metri 9. 50; e che dal chilometro 11° al 54° $\frac{1}{2}$ tutto il piano della valle si elevò da zero fino a metri 8. 35, ed in media di metri 5. 46, con prolungamento del canal maestro all' insù fino all' argine di separazione.

» Nel 1551 il piano della valle, fra i chilometri 11 e 54 $^1/_2$, era pressocchè orizzontale; se dunque in 293 anni i depositi dei torrenti lo elevarono con proporzione crescente dall'uno all'altro dei detti due limiti, non v'ha ragione sufficiente per non ammettere che anche prima del 1551 debbano essere seguiti interrimenti con legge analoga, e che essi abbiano cessato soltanto allora che il piano della valle e il fiume che lo solcava pel lungo avessero avuta una pendenza verso Tevere sufficiente a convogliare tutte le torbide dei torrenti senza interrirsi od escavarsi, pendenza che doveva essere almeno di circa il mezzo per mille. Per negare questi precedenti depositi, e questa precedente pendenza della valle, bisognerebbe ammettere, che, prima del 1551, o i torrenti della valle non portassero torbide, o che le torbide potessero essere tradotte al Tevere da un fiume di letto orizzontale o quasi orizzontale; supposizioni entrambe che peccano d'assurdo, senza con-

tare l'assenza d'ogni ragione sufficiente perchè gli interrimenti avessero proprio ad aver principio soltanto l'anno 1551, in cui si constatò che la valle era presso a poco orizzontale.

„ Nell'ipotesi che per lo stabilimento dell'antico fiume Chiana fossero occorsi 60 centimetri per chilometro di pendenza dalla goletta di Chianni al porto di Brolio, 50 da questo porto al margine nord del lago di Montepulciano, e 5 da questo margine al margine sud del lago di Chiusi, sarebbe stato d'uopo che dall'origine degli interrimenti a tutto il 1844 essi si fossero elevati in quest'ultimo punto a metri 24.50, e calcolando il periodo necessario alla loro formazione in base agli interrimenti seguiti dal 1551 al 1844, si troverebbe che il principio dei disordini idraulici del fiume Chiana e della sua valle sarebbe stato fra l'800 ed il 900, e che l'impaludamento avrebbe dovuto cominciare a farsi sensibile intorno al 1000.

„ Se, come opinano taluni, i laghi di Montepulciano e di Chiusi formavano *ab antiquo* un solo lago, o se, come opinano altri, l'antico lago aveva un'estensione anche molto maggiore di quella dei laghi attuali (locchè per altro sarebbe contraddittorio con quanto ne dice Strabone), il piano generale della valle sarebbesi potuto mantenere al di sotto del presente meno di quanto competerebbe alle precedenti ipotesi, senza detrimento del libero corso delle acque della Chiana; e l'origine dei disordini della valle avrebbe potuto essere più o meno posteriore alle suddette epoche.

„ Sia nell'una, sia nell'altra ipotesi, è razionale il pensare che, fino ad una certa epoca, il corso dell'acqua dovette essere regolare e stabile, e la valle priva di paludi.

„ Tutti gli autori che opinarono la Valdichiana essere sempre stata paludosa, fra i quali fu anche il Tadini, partirono dall'ipotesi che lo stato che si riconobbe nel 1551 fosse stato quello stesso che la Valdichiana conservò sempre *ab antiquo;* locchè, oltre all'essere contraddetto dagli argomenti superiormente accennati, non concorderebbe neppure col fatto narrato da Tacito, che l'anno 17.° del primo secolo nel Senato romano fu proposto il progetto di deviare i fiumi ed i laghi

della Chiana dal Tevere, e di inviarli nell'Arno; proposta che fu rejetta dietro istanza dei Fiorentini, che fin d'allora temevano guai per la loro città da tale deviazione; imperocchè Tacito accenna che l'una delle cause per cui il Senato romano respinse il progetto potrebbe essere stato il *difficultas operum*, mentre, ove il piano della valle fosse stato fin d'allora quello stesso rinvenuto nel 1551, il canale da escavarsi nella goletta di Chianni, e l'argine di separazione da erigersi attraverso la valle di Chiusi non avrebbero offerto che ben tenui difficoltà, e il *difficultas operum* allora soltanto sarebbesi verificato, ove un siffatto argine avesse dovuto avere 15 o 20 metri d'altezza, come l'avrebbe avuta nell'ipotesi da me propugnata.

» Come abbiano avuto principio i disordini idraulici del fiume Chiana, è lieve l'immaginarlo. Una o più piogge torrenziali che avessero deposti degli alti scanni nel fiume alle foci degli influenti, ed avessero prodotto numerose rotte nelle arginature del territorio, potevano bastare all'uopo, in un tempo in cui quasi tutti i Comuni e feudi reggevansi da sè, e rendevano impossibile un'azione comune per provvedere a togliere i primi disordini, essendo evidente che in tali circostanze tutte le successive anche minori piene spagliando liberamente nella valle, anzichè sgombrare i primi ostacoli, non avrebbero fatto che accrescerli di numero e d'altezza, fino a che tutta la valle fosse divenuta palude.

» Ciò posto, è chiaro che la palude doveva mano mano avvanzarsi da Chiusi verso la goletta di Chianni, ossia verso l'origine o punto culminante del fiume; or siccome il versante nord della goletta pendeva verso Arno, e vi riceveva in prossimità del suo colmo quattro torrentelli, tre scendenti a levante dalla pianura d'Arezzo ed uno a ponente dal colle di Chianni ed influenti prima nel Castro e quindi nell'Arno, nacque ben presto negli Aretini il pensiero d'aprire nella goletta un profondo solco atto a far scolare nell'alveo de'quattro torrenti le acque stagnanti nelle campagne situate fra i ponti d'Arezzo e il colmo della goletta. Questo embrione di

canale fu la prima e radicale origine della bonificazione della Valdichiana e fu aperto poco prima del 1342, come rilevasi dallo statuto aretino di quell'anno.

» Se non che tale approfondamento incontrò un grave ostacolo nella preesistenza fino dal 1115 d'una chiusa attraverso l'alveo dei quattro torrenti, a 1500 metri circa a valle del colmo della goletta, che serviva ad un molino dei monaci di Santa Fiora e Lucilla d'Arezzo, e il di cui ciglio nel 1551 fu riscontrato più elevato della foce del Castro in Arno metri 41.00.

» I Medici fino dal 1532 ne ordinarono la demolizione, ma ne permisero la rinnovazione nel 1545; se non che i continui incrementi che veniva acquistando l'acqua del canal maestro, pei continui prolungamenti ad approfondamenti dello stesso canale, generarono replicate rovine e ricostruzioni della chiusa, la di cui cresta quasi ad ogni ricostruzione veniva ribassata, sicchè nella livellazione del 1605 doveva essersi depressa già metri 5.43 a fronte del 1551. Quell'altezza fu conservata fino al 1825; ma negli anni 1826, 1838 e 1844 fu abbassata d'altri metri 4.29, e vi furono praticati varj scaricatori a diverse profondità, sicchè i più profondi hanno le soglie metri 2.85 sotto il ciglio attuale, e metri 12.57 sotto il livello del 1551.

» I successivi abbassamenti della chiusa, ed i prolungamenti, allargamenti ed approfondamenti del canale fatti eseguire dai Medici nel secolo XVI, congiunti alle colmate dei terreni più bassi ed a lavori agrarj di molta importanza, migliorarono assai lo stato della valle, massime dai ponti d'Arezzo alla chiusa de' Monaci, in modo che quella porzione di valle si potè dire risanata; ma tutto il rimanente fino oltre Chiusi conservavasi ancora in stato di palude per molti mesi dell'anno.

» In tali circostanze certo Enea Gaci nel 1635 sottopose al parere del Galileo un suo progetto di bonificazione, che il Galileo approvò.

» Consisteva esso nell'abbassare di 5 a 6 metri la chiusa

de'Monaci, coordinando il canal maestro a quell'abbassamento ed al conseguente suo incremento di portata, e nel munire le luci del ponte d'Arezzo di chiaviche di ritenuta, per impedire l'unione della piena della Chiana e dell'Arno.

» Il Michelini e il Dal Borro appoggiarono vivamente il progetto; il granduca volle il parere del Torricelli, il quale, sgraziatamente per la valle, opinò contro, ed il progetto fu messo in disparte.

» Eppure quel progetto conteneva i germi della più sollecita e più radicale bonificazione possibile, perchè eseguibile in soli 25 anni di lavori, con abbassamento annuale di 60 centimetri della chiusa e relativi adattamenti del canale, de' colatori e torrenti influenti, e perchè la bonificazione di tutta la valle poteva eseguirsi senza intervento d'alcuna arginatura.

» Gli argomenti addotti dal Torricelli contro il progetto Gaci rivelano l'infanzia della scienza, e sono da attribuirsi più al tempo che all'uomo; non di meno è a deplorarsi altamente quella opposizione, senza la quale la Valdichiana avrebbe potuto già da due secoli essere definitivamente sistemata, assai meglio di quanto lo si potrà attualmente, invece di trovarsi, come tuttora si trova, in uno stato precario e pericoloso.

» Il Torricelli, come il suo maestro il P. Castelli, disperava della possibilità di bonificare la valle a tal segno da dichiarare, che l' unico mezzo d' ottenere tale scopo era quello di toglierle una fetta di terra mano mano crescente da Chiusi all'Arno, fino a discendere al piede della chiusa e fors'anco al livello dell'Arno.

» Posto in disparte il progetto Gaci, l'ingegnere Franchi non trovò altro rimedio possibile da sostituirvi fuorchè quello di mettere tutti i torrenti in colmata, adattando il canale in relazione all'altezza che aveva la chiusa. Con questo rimedio dal 1700 al 1736 si bonificarono ben 9200 ettari di terreno, e si ridusse la parte più bassa della valle in floridissimo stato.

» Ma se il sistema delle colmate è utilissimo quando lo si applichi a ridurre zone depresse al livello di più elevate cam-

pagne laterali; se è conveniente quando si applica alla generalità d'un territorio incapace con altri mezzi d'ottenere uno scolo, nonostante i pregiudizj che ne derivano ai terreni superiori, difficoltandone i già facili scoli ed esponendoli alla conseguenza di rotte d'argini, da cui prima erano esenti, convenienza sempre limitata al caso che la bonificazione per colmata non esiga oltre 25 anni al più, perchè ove esigesse un periodo maggiore sarebbe assai più conveniente l'asciugamento meccanico; è affatto assurdo quando lo si applichi alla generalità d'un altipiano suscettibile di scolare liberamente in fiumi d'assai più basso livello ed a distanza relativamente breve, solo che vi si escavi il colatore di competente lunghezza, larghezze, pendenze e profondità.

» E nel fatto il sistema introdotto di mettere tutti i torrenti in colmata ha non poco pregiudicato i terreni più alti circondanti l'antico padule, ed ha dato origine a continue questioni; in una delle quali il P. Grandi, che patrocinava i pregiudicati dalle colmate, ebbe a censurare severamente il sistema e l'ostinazione di voler mantenere la chiusa de' Monaci a tanta altezza, ed Eustachio Manfredi, che patrocinava i colmatori, anzichè opporsi alla censura del Grandi, ebbe ad uscire in queste memorabili parole: « che *scienza*, *pratica* ed *opportunità* si riunivano a far ritenere migliore d'ogni altro, anzi *l'unico possibile*, il partito d'aprire un alveo capace di tradurre liberamente tutte le acque della valle in Arno; ma poichè sì facile ripiego non è mai stato proposto da tanti valentuomini, mi convien credere che vi siano delle ragioni ben forti ed *a me ignote* per appigliarvisi: » parole le quali, nella bocca di chi patrocinava i colmatori, sono una censura ben più severa di quella del Grandi dell'applicazione al caso del sistema delle colmate territoriali e della conservazione della chiusa de' Monaci.

» Anche il P. Ximenes nel 1766 consigliò un abbassamento della chiusa, ma il Perelli vi si oppose, e limitò i provvedimenti nel continuare le colmate e nel sistemare il canale in relazione al livello della chiusa.

» Finalmente il Fossombroni nel 1789 pubblicò il suo piano di sistemazione, consistente nel continuare le colmate in modo e fino a tanto che tutta la valle avesse acquistata da Chiusi alla chiusa de' Monaci, ribassata di soli centimetri 58, la pendenza sufficiente ad escavarvi un canale d'alveo stabilito, e capace di condurre liberamente tutti i torrenti, senza uopo di chiarificarne le acque nelle colmate.

» Il Fossombroni fece precedere a questo piano una sua arditissima ipotesi per spiegare la inversione già seguita nella pendenza della Valdichiana, la salubrità della valle ai tempi del romano Impero e fino al decimo secolo, e la sua riduzione a palude dopo quell'epoca e fino al secolo XVI.

» Suppose egli dapprima, come supposero tutti gli autori che parlarono della Valdichiana, che la quasi orizzontalità della valle, constatata nel 1551, avesse sempre esistito, mentre fu più sopra dimostrato esser assai più probabile che anticamente la valle avesse una pendenza verso il Tevere sufficiente per un corso regolare delle acque in essa pioventi; ed ammise come provata la salubrità della valle fino al decimo secolo, recando all'uopo argomenti discutibilissimi; e poichè queste due ammissioni erano contradditorie, perchè sopra terreno orizzontale non si possono tradurre acque torbide senza che impaduli, suppose che tali acque fossero mantenute in moto da un ramo dell'Arno, che, dipartendosi dal fiume nel punto, in cui oggi fa la sua brusca voltata in direzione opposta sotto Arezzo, imboccasse direttamente la goletta di Chianni e il fiume Chiana, spingendo le sue acque torbide al Tevere.

» Tale ipotesi, che Fossombroni credette convalidare col passo di Strabone, il quale asseriva l'Arno staccare due rami sopra Pisa, supponendo che uno di quei rami fosse appunto la Chiana, fu trovata assai probabile da Prony e da Humboldt, e fu ammessa dal Libri, dal Brighenti e dal Paleocapa; nondimeno essa è assolutamente inammissibile:

» 1.° Perchè si è visto che la Valdichiana poteva essere salubre per sufficiente pendenza, senza uopo del concorso del ramo dell'Arno, concorso che era ugualmente inutile nel caso

che la valle fosse stata paludosa; condizione questa, che gli argomenti contrarj addotti dal Fossombroni non seppero per nulla convenientemente contraddire;

» 2.° Perchè Pisa essendo all'epoca di Strabone presso la foce d'Arno in mare, nulla è più consentaneo alla natura de'fiumi presso alle foci in mare, che nella pianura superiore a Pisa si staccassero due rami, di cui l'uno, l'Arnaccio, esiste tuttora; mentre nulla invece è più contrario alla natura dei fiumi di dividersi in più rami in mezzo a quelle stesse valli che li arricchiscono di sempre nuovi influenti;

» 3.° Perchè, sebbene l'Humboldt abbia trovato in America il caso d'una biforcazione dell'Orenoco, quel caso sarebbe affatto inapplicabile all'Arno, perchè quella biforcazione succede in mezzo ad un'immensa pianura e non fra gole montane, e quell'amplissimo fiume per soprapiù è costituito da tanti canali fra loro indipendenti, di cui è facile ad uno di staccarsi dal fiume e correre isolato;

» 4.° Perchè sarebbe stato necessario un miracolo d'equilibrio perchè si fossero potuti mantenere per dodici o quindici secoli invariati due rami d'Arno, l'uno dei quali orizzontale per 60 chilometri, l'altro pendente il 3 $\frac{00}{00}$, e di cui l'uno di fondo corrodibilissimo e l'altro quasi incorrodibile;

» 5.° Perchè la goletta di Chianni era elevata 50 metri sull'Arno, e quindi questo fiume e la sua valle avrebbero dovuto mantenersi fino al decimo secolo più elevati di 50 metri sul fondo della valle attuale, ed approfondarsi di tutta quella altezza in meno che tre secoli, essendo noto che nel 1279 fu fabbricato l'attuale ponte a Buriano, che in luogo di offrire argomenti d'escavazione, ne offre piuttosto d'interrimento dell'Arno;

» 6.° Perchè le migliaja di milioni di metri cubici di materie che sarebbero state escavate nella valle in sì breve tempo, avrebbero seppelito Firenze e Pisa, mentre nessuno storico o cronista ha mai fatto cenno di così straordinario fenomeno;

» 7.° Perchè il ramo sinistro, ossia la Chiana, ha sempre

portato solo sabbia, e il destro, ossia l'Arno, ha sempre trasportato ghiaje grosse e ciottoli;

» 8.° Perchè l'altipiano destro dell'Arno, che ha un'ampiezza di alcuni chilometri, è più depresso di 20 metri circa dell'altipiano sinistro e della goletta di Chianni.

» 9.° Perchè l'acqua stagnante, che vedesi indicata a tramontana su un disegno creduto del XIII secolo e illustrato dal Fossombroni, e che si vede diretta dal ponte della Nave al ponte d'Arezzo, è posta a mezzodì e non a tramontana delle alture separanti gli antichi versanti d'Arno e Tevere, ed anzichè essere acqua d'Arno spagliante nel piano d'Arezzo, non è che acqua d'inondazione del versante meridionale di quelle alture; senza contare che l'Arno nel 1279 era sicuramente fino all'attuale livello, e che quindi nello stesso secolo non poteva essere 50 metri più elevato;

» 10.° Finalmente perchè presso a Ponte a Buriano al livello dell'Arno furono rinvenuti frantumi di figulini aretini dell'epoca romana, che si conservano nel Museo d'Arezzo.

» Il Brighenti credette di difendere l'ipotesi del Fossombroni, contro il Tadini, che l'aveva dimostrata un sogno, supponendo che la gola di Monte sull'Arno si trovasse a livello del piano d'Arezzo, e fossesi per qualche cataclisma squarciata, facendo abbassare il pelo dell'Arno all'attuale livello; ma tale ipotesi, che è assai diversa da quella del Fossombroni, è del pari innammissibile, perchè o il rovescio del profondissimo lago per la gola di Monte fu quasi istantaneo, ed avrebbe distrutto tutti i paesi posti nella bassa valle fino al mare, compreso Firenze e Pisa e le loro popolazioni; o seguì per lenta corrosione della roccia, che costituiva la gola di Monte, ed avrebbe avuto bisogno di molte centinaja di secoli per verificarsi; senza contare che l'altipiano destro dell'Arno, più basso di 20 metri del sinistro e della goletta di Chianni, non avrebbe mai permesso all'Arno d'introdursi per la goletta in Valdichiana. È probabilissimo che in antiche epoche l'Arno abbia spagliato nel piano d'Arezzo a 50 metri sul piano attuale, come il Ticino spagliò nelle brughiere a 70 metri d'altez-

za; ma ciò non può essere avvenuto che in epoche preumane, e se il Tadini suppose che occorressero almeno trentamila anni perchè la valle dell'Arno si escavasse di 12 metri, che tanto supponeva essere la differenza di livello fra la goletta di Chianni e l'Arno, si potrebbe supporre che l'Arno fosse all'altezza della goletta almeno centomila anni fa, dal momento che quella differenza ascende invece a 50 metri.

» Quanto al piano di sistemazione del Fossombroni, che egli credeva compibile in 62 anni, indipendentemente dai molti errori di calcolo che vi si intromisero, è di fatto che dal 1769 al 1844, ossia in 75 anni, l'elevazione della valle per fatto delle colmate fu quasi insensibile, mentre la sovraposizione della fetta di terra voluta dal Fossombroni avrebbe richiesto, a proporzione di quella ottenutasi dal 1551 al 1844, ben 500 anni, colla distruzione periodica dei capitali di coltivazioni, piantagioni, e costruzioni rurali, che dovevano continuamente versarsi durante quel mezzo millennio in miglioramenti agricoli della valle.

» I motivi pei quali il Torricelli, il Perelli ed il Fossombroni, cui fecero eco il Fantoni ed il Libri, si opposero sempre all'abbassamento della chiusa de' Monaci, fu il timore che l'incremento d'efflusso, che con ciò acquisterebbe la Chiana, potesse far accrescere le piene dell'Arno in modo, da riuscire esiziali al Valdarno ed a Firenze; ma, prima di tutto, è evidente che l'ultima conseguenza della radicale sistemazione della Valdichiana, ottenibile con qualsiasi progetto, non esclusi quelli del Torricelli e del Fossombroni, dovrebbe pur sempre esser quella di convogliare immediatamente i torrenti torbidi in Chiana, e per essa in Arno, il più sollecitamente possibile, senza spagliare nella valle e senza pregiudicarne i liberi scoli. Sia dunque che si abbassi la valle dall'Arno a Chiusi, sia che la si elevi da Chiusi all'Arno, ne conseguirebbe sempre la possibilità d'una congiunzione in Arno delle piene dell'Arno stesso e di quelle della Chiana.

» Ma il timore di tale congiunzione è razionale o puerile, come molti pur pretendono? È di fatto che le piene d'Arno

che più danneggiarono Firenze seguirono, o prima che fosse aperto dagli Aretini un passo alle acque di Valdichiana verso l'Arno, o nei due secoli successivi a quella apertura, e durante i quali gli efflussi della Chiana furono affatto inconcludenti; e fra quelle antiche piene, quelle del 1333 e del 1557 furono talmente straordinarie da non offrire altri esempj storici nè prima nè dopo quelle due epoche. Dopo il 1557 si contano, fra le altre piene che recarono danni alla città, quelle del 1589, del 1719, del 1740 del 1844 e del 1864, per le quali fu constatato che nessuna ricevette alimenti dalla Chiana, essendosi sempre verificato, che durante quella piena la Chiana, o stette bassa, o scaricò la propria due o tre giorni dopo che quella dell'Arno era passata per Firenze.

» Questi fatti potrebbero bastare a tranquillare i Fiorentini sulle conseguenze della libera immissione dei torrenti della Valdichiana nella Chiana e di questa nell'Arno; ma oltre al fatto concorrono importanti considerazioni idrometriche ad avvalorare la credenza che tale immissione non potrà mai pregiudicare la città.

» E per verità, dato pur il caso che una straordinaria meteora acquosa dominasse contemporaneamente su tutta l'estensione del bacino dell'Arno sopra Firenze, caso già per sè stesso assai raro, è evidente che non tutti gli influenti dell'Arno possono inviare contemporaneamente a Firenze la portata di loro massima piena, imperocchè i tronchi del fiume più distanti da Firenze debbono impiegare più tempo per giungervi di quello che vi impiegano i più prossimi; oltre di che la piena di qualunque tronco situato a data distanza dalla città, non può giungere ad essa che depauperata di tutto il volume d'acqua che ha dovuto impiegare per portare tutti i tronchi inferiori dell'alveo a livello del colmo di massima piena di ciascuno di essi.

» Da ciò ne segue che, in caso d'una massima piena d'Arno, causata da una pioggia generale sul bacino superiore a Firenze, debba giungere alla città in un primo periodo la piena del Sieve, che ha da percorrere 75 chilometri dalla sua ori-

gine con una pendenza media del 3 ‰, in unione a quella d'una porzione del Valdarno superiore fino circa a Montevarchi, la quale ha da percorrere 53 chilometri colla sola pendenza del 2 ‰; in un secondo periodo debba giungere a Firenze la piena della porzione superiore del Valdarno da Montevarchi a Falterona, la quale dall'origine ha da percorrere 137 chilometri colla pendenza media del 4.70 ‰, in unione ai residui delle piene del primo periodo; finalmente in un terzo periodo coi residui dell'Arno superiore affluisce la massima piena della Chiana, la quale, se da Chiusi a Firenze non ha da percorrere maggior via di quella dell'Arno di Falterona, non ha però che la pendenza media dell' 1.60 ‰, oltre di che i suoi maggiori torrenti, Esse del Monte e Foenna, in luogo di 137 chilometri hanno da percorrerne 160.

» La maggiore ampiezza del bacino ed il minore sviluppo a percorrersi dalla piena nel primo periodo fa sì che essa debba essere maggiore di quella dei periodi successivi, mentre all'opposto il lungo percorso della piena della Chiana, la minor ampiezza e la maggior quota di parte piana del suo bacino, la minor copia di residui di piena degli altri bacini a cui si unisce, e più di tutto i maggiori sviluppi de' suoi più grossi influenti, e la minima pendenza dei primi 57 chilometri del suo corso fanno sì che la piena del terzo periodo debba essere notevolmente minore di quelle dei due primi.

» Calcolando colla formola

$$M = \frac{700\, a\, B_1}{S}$$

la portata massima della piena in una sezione di fiume dove l'altezza massima della pioggia d'ore 24 sia a, essendo B_1 chilometri quadrati la superficie ridotta del bacino, ossia la superficie montuosa, aggiuntavi la terza parte della piana, ed S lo sviluppo del più lungo corso d'acqua, ed applicando questa formola alle piene che giungono a Firenze dalle parziali sue valli, nell'ipotesi di $a = 0.06$ metri si hanno i seguenti risultati:

Da val di Sieve	418	m. c. in 1″
Dal Valdarno superiore fino a Montevarchi	484	"
Dallo stesso da Montevarchi a Falterona	479	"
Da Valdichiana	237	"
Dal bacino totale di Firenze	1080	"

" Dai quali valori si riconosce che la piena massima dell'Arno in Firenze è $\frac{2}{3}$ appena del complesso della massima piena chè vi mandano le valli speciali superiori, e guai se ciò non fosse, chè i funesti casi del 1333 e del 1557 si rinnoverebbero ad ogni lunga e dirotta pioggia generale sul bacino.

" Applicando le suddette portate ai tre periodi di durata d'una gran piena, supponendo che ciascuno di essi, sia di ore 16 $\frac{2}{3}$, e che nell'intero decorso della piena passi per Firenze 0. 75 della pioggia caduta in val di Sieve; 0. 70 della caduta nel Valdarno superiore fino all'origine, ed $\frac{1}{3}$ della caduta in Valdichiana, si trova che nel primo periodo la portata media della piena è di 902 m. c. al 1″, che potrebbe variare da 800 a 1080 circa; nel secondo di 801 m. c. al 1″ con variazioni probabili da 700 a 900 circa, e nel terzo di 599 con variazioni da 500 a 700.

" Ora, sebbene la suddetta formola non sia che un primo tentativo d'approssimazione, è fuor di dubbio che, considerando il fenomeno della piena sotto questo aspetto, si deve necessariamente avvicinare al vero meglio di quanto si fa comunemente coll'ipotesi, che 24 ore di pioggia generale di data altezza generano 24 ore di piena massima di afflusso unitario costante valevole a smaltire la terza parte della pioggia caduta; ipotesi che conduce alla formula

$$M = 3.857\, a B,$$

essendo B la superficie totale effettiva del bacino. Applicata

essa ai bacini speciali, ed al totale dell'Arno sopra Firenze, darebbe i seguenti risultamenti:

Val di Sieve	200. 41	m. c. in 1″
Valdarno superiore fino a Montevarchi	177. 04	"
" da Montevarchi a Falterona	353. 61	"
Valdichiana	271. 69	"
Bacino totale dell'Arno sopra Firenze	1002. 75	"

risultamenti, la di cui incongruenza è manifesta; e chi stando sul ponte di Pontassieve al passaggio del colmo della piena del Sieve ne fa una misurata ad occhio, s'accorge tosto che in luogo di 200 m. c. al 1″, quella piena supera certamente i 500.

" Ritenuto pertanto che in caso di pioggie generali lunghe e dirotte, il più probabile processo delle piene dell'Arno sia quello dei tre periodi sopraccennati, è evidente che, perchè la piena della Chiana possa riuscire pregiudizievole a Firenze, sarebbe d'uopo, che 17 o 34 ore prima d'una dirotta pioggia generale di 24 ore continue avesse a piombare sulla sola Valdichiana una straordinaria meteora acquosa, che facesse pervenire a Firenze la piena della Chiana contemporaneamente con quella dell' Arno Casentino, o con quella del Sieve e del Valdarno superiore fino a Montevarchi; ovvero che la pioggia dirotta e generale di 2,5 millimetri all' ora, in luogo di durare non più di 24 ore, avesse a durare incessantemente 41 o 58 ore sempre nella stessa misura; fenomeni entrambi, che non si possono neppure asserire possibili, massimamente il secondo, che sarebbe ben più fatale a Firenze per fatto dell'Arno Casentino che per quello della Chiana, e che d'altronde non offrono esempj nella storia, dacchè anche i fatti del 1333 e del 1557 sono spiegabili assai più naturalmente colla semplice ipotesi che la pioggia caduta in val di Sieve e nel Valdarno fino a Montevarchi fosse stata di sei centimetri in sole 16 ore, anzichè in 24.

» Se poi si consideri che, ove si verificasse anche allo stato attuale dalle cose un'anticipazione di 17 o 34 ore di pioggia in Valdichiana, susseguita da pioggia generale continua di ore 24, la piena dell'Arno in Firenze si accrescerebbe sempre di quella della Chiana attuale, ossia d'una metà almeno di quella che potrà competerle dopo che sarà sistemata a fiume, si può ritenere che, alla verificazione dei due casi, la sistemazione radicale della Valdichiana non potrebbe far elevare la piena d'Arno in Firenze più di 30 centimetri se quella della Chiana si unisse a quella dell'Arno Casentino, e più di 70 ove si unisse a Pontassieve a quella del Sieve.

» Non è però da tacersi che nel primo caso la piena del Valdarno superiore si eleverebbe da metri 7 a metri 8. 10 a Ponte a Buriano, atteso che in quella località le piene dell'Arno Casentino e della Chiana avrebbero portate più che doppie di quelle che possono giungere a Firenze.

» La somma improbabilità della verificazione di tali casi, e la non notabile elevazione della piena dell'Arno in Firenze alla loro evenienza, potrebbero consigliare di lasciar compiere l'opera della sistemazione della Valdichiana, senza preoccuparsi dei mezzi d'evitarne i possibili danni; ma siccome la paura non ragiona, ed è d'altronde agevole il combinare la sistemazione stessa colla sospensione temporanea del maggior afflusso d'acque da essa derivabile, così sarebbe, se non tecnicamente, almeno politicamente conveniente l'approfittare di tale opportunità, per togliere così ogni pretesto a qualsiasi opposizione.

» La città di Firenze però ha di che giustamente preoccuparsi, non della sistemazione della Valdichiana, ma delle pessime condizioni idrauliche del tronco d'Arno che la attraversa, perchè dal palazzo degli Ufficj fino al ponte di S. Trinita quel tronco è insufficiente a tradurre innocuamente le piene attuali; perchè le pile ed i timpani dei suoi quattro ponti interni riducono di un terzo la già insufficiente sezione dell'alveo, e perchè la cresta della chiusa d'Ognissanti si eleva 45 centimetri sulla platea del più lontano di quei ponti,

ossia di quello delle Grazie; sicchè dalla livellazione della piena del 4 novembre 1844 appare, che quei cinque edifizj consumavano metri 3. 30 di caduta, una di cui metà sarebbe più che sufficiente ad alveo libero.

» Il Giorgini propose una sistemazione del fiume da Rovezzano al Mugnone, e la sua proposta è realmente tale da assicurare in perpetuo la città di Firenze da ogni possibile danno, anco in caso di verificazione d'altre piene simili a quelle del 1333 e del 1557; ma quella proposta, oltre all'essere di tal natura da far inorridire i Fiorentini, che mai non consentirebbero a sostituire prosaiche travate in ferro ai loro ponti, sebbene taluno di essi sia una vera mostruosità in fatto d'arte, occasionerebbe tale enorme spesa da farli inorridire doppiamente; mentre Firenze può mettersi al sicuro dai danni di piene anco maggiori di quelle del 1740, del 1844 e del 1864 colla sola demolizione graduale della chiusa d'Ognissanti e delle platee dei ponti, e con contemporanee sostruzioni dei loro piedritti e dei muri di sponda, susseguite da un ribasso di metri 1. 50 della cresta della chiusa di S. Niccolò.

» Queste opere, ripartibili in cinque o sei anni, importerebbero spese assai poco gravose in paragone ai vantaggi che ne ridonderebbero alla città, e in unione alle opere già eseguite o decretate d'incanalamento di tutte le sue acque interne, Firenze potrebbe dormire tranquillamente i suoi sonni, senza mai esserne destata nè da irruenti correnti dell'Arno in piena, nè da malefici efflavj dell'Arno in magra. »

Quanto al progetto di sistemazione della Valdichiana, proposto dal Manetti nel 1838 ed in corso di esecuzione fin da quell'epoca; ad una proposta radicalmente diversa del Paleocapa, ed alle ulteriori proposte che lo stato di fatto attuale potrebbe permettere d'attuare; l'ingegnere Possenti si riservò di darne comunicazione alla Classe, dopo che avrà adempiuto al suo debito verso il Governo.

BULLETTINO BIBLIOGRAFICO (*).

Libri presentati nelle tornate 21 *giugno e* 26 *luglio* 1866.

BELLAVITIS, Prospetto de' lavori pubblicati dall' Istituto fino dalla sua fondazione. Venezia, 1866.

Die k. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig bringt ihrem Hochverdienten Mitgliede herrn A. F. Möbius dessen Schöpferischem geiste die Mathematik Glänzende Bereicherungen verdankt zur feier seines Funfzigjährigen Doctorjubiläums ihre innigen Glückwünsche Dar. Leipzig, 1864.

Dublin international exibition of arts and manufactures, 1865. Dublin.

Estensione delle tavole idrometriche ad uso della R. città di Bergamo. Bergamo, 1830.

Il passaggio delle Alpi Elvetiche, considerato sotto l' aspetto degli interessi commerciali. Firenze, 1866.

Inaugurazione dell' ordinamento dell' Istituto tecnico di Bergamo ad Istituto speciale di mineralogia e metallurgia nel giorno 18 dicembre 1864. Bergamo, 1864.

LUCA, Tentativo per applicare il metodo dell' equazioni di condizione alla correzione degli elementi geografico-statistici di un' epoca anteriore. Napoli, 1866.

Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, ecc. Première livraison ecc. Avec Atlas. Neuchâtel, 1863.

OEHL, Ricerche sullo sviluppo degli infusorj, considerato in sè stesso e in relazione colla loro genesi. Milano, 1866.

(*) *Gli annunzj in questo* Bullettino *servono di ricevuta delle pubblicazioni inviate dalle Accademie.*

VERGA, Sulla peritonite secondaria, e specialmente su quella che consegue alla lacerazione dell'ileo. Milano, 1866.

VÉZIAN, Prodrome de géologie. Tome III^{e}. Paris, 1866.

VIGNATI, Il canale Muzza e l'irrigazione nel territorio lodigiano. Torino, 1866.

Zweiter Jahresbericht des Vereins für Erdkund zu Dresden. Dresden, 1865.

Pubblicazioni periodiche ricevute nei mesi di giugno e luglio 1866.

Annali universali di medicina. Fascicolo di luglio. Milano, 1866.

FORNASINI, Giudizj di medicina legale. — B., Indicazioni sul movimento della popolazione nel regno d'Italia. — ROTA, Amputazione di coscia col metodo di Teale. — GRIFFINI, Sul progetto di Statuto pel fondo patrimoniale della Società di mutuo soccorso dei medici e chirurgi di Lombardia.

Annales des sciences naturelles. *Botanique.* Août, septembre, octobre, novembre, décembre 1865.

SAPORTA, Sur le sud-est de la France à l'époque tertiaire. — PRILLIEUX, Sur la nature, l'organisation et la structure des bulbes des Ophrydées. — TULASNE, Sur le *Ptychogaster albus.* — HEILBERG, Sur l'*Umbilicus pendulinus.* — TIEGHEM, Sur les globules amylacés des Floridées et des Corallinées. — ROSANOFF, Sur le pigment rouge des Floridées. — TRIANA et PLANCHON, Prodromus Floræ Novo-Granatensis. — TRÉCUL, Du tannin dans les espèces legumineuses. — *Zoologie*, Mai et juin 1866. — HESSE, Sur quelques crustacés des côtes de Bretagne. — BRANDT, Sur le Mamout. — LEVEBOULLET, De la Limnadie de Hermann. — AGASSIZ, Sur la Faune ichthyologique de l'Amazone — DE BAER, Découverte récente d'un Mammouth. — BOURGUINAT, Sur la distribution géographique des mollusques terrestres et fluviatiles en Algerie. — MILNE EDWARDS, Sur les ossements de Dronte. — Sur le Mi-lou.

Annali di chimica applicata alla medicina. N. 1, fascicolo di luglio. Milano, 1866.

PAVESI, Acqua saturnina cianogenata per prevenire la suppurazione da patereccio e da piccoli corpi acuti penetranti sotto la pelle. — TOSI, Di alcune preparazioni di santonina. — BIZZOZERO, Del modo di comportarsi con diversi agenti dei nemaspermi e delle ciglia vibratili. —

POLLI, Sui preservativi dalla febbre di mal' aria. — GIANNESCHI, Casi medico-chirurgici trattati coi solfiti. — G. P., Del bisolfito di soda nella medicazione esterna. — SCHIVARDI, La noce vomica nella corea. — ROSSI, Il vetro liquido applicato alla chirurgia. — DE ROSSI, Sull'uso terapeutico della coca.

Archivio italiano per le malattie nervose. Fasc. 3. Milano, 1866.

BIFFI, Le suore di carità nei manicomj. — GIROLAMI, Sopra alcuni quesiti riferentesi agli alienati, promossi al Ministero dell'Interno dalla Deputazione Provinciale di Ravenna. — GAMBARI, Relazioni medico-legali.

Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, publiées par la Société hollandaise des sciences a Harlem, ecc., 1er et 2e livr. La Haye, 1866.

VON BAUMHAUER, Sur le Taret et les moyens de préserver le bois de ses dégâts. — LOBATTO, Sur une formule de M.r Reboul pour évaluer le prix d'une assurance de survie. — VAN KERCKHOFF, Sur la classification des radicaux organiques et leurs rapports naturels. — De l'atomicité et de l'affinité. — VAN EEDEN, Sur le Bolet parasite. — MULDER, Matériaux pour servir à l'histoire de l'eau en combinaison chimique. — BUIJS BALLOT, Des équations pour le côté et les diagonales du polygone régulier. — BADON GHYBEN, Sur la formation des équations dont les racines sont les côtés et les diagonales qui émanent d'un même sommet d'un poligone régulier. — MULDER, La chimie des huiles siccatives et ses applications. — VON BAUMHAUER, Sur l'analyse organique.

Atti della R. Accademia delle scienze di Torino. Fasc. 5 e 6. Torino, 1866.

Atti della Società di acclimazione e di agricoltura in Sicilia. T. VI; N. 4 e 5. Palermo, 1866.

Bibliothèque universelle et Revue Suisse. Archives des sciences physiques et naturelles. N. 102. Genève, 1866.

DUFOUR, Sur les courants électriques. — TAYLOR et TARDIEU, Étude médico-légale sur les assurances sur la vie. — JAQUEMET, Des hôpitaux et des hospices. — DU MESNIL, Les jeunes détenus a la Roquette.

Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles. Vol. X; N. 54. Lausanne, 1866.

DUFOUR, Sur les courants électriques terrestres. — FOREL, Sur quelques insectes nuisibles au colza. — DE LA HARPE, Sur le regel de la glace. — CAUDERAY, D'un coup de foudre. — JOEL, Intoxication sous-cutanée.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse. Juin. Mulhouse, 1866.

Giornale della R. Accademia di medicina di Torino. N. 6-14. Torino, 1866.

Giornale dell' ingegnere-architetto ed agronomo. N. 3-6. Milano, 1866.

PORRO, Della possibile creazione del Gran Libro fondiario e dei suoi rapporti colla questione finanziaria attuale. — ABENI, La teoria e la pratica delle rotazioni agrarie nel Bresciano. — ODORICI, Roma sotterranea illustrata da G. B. De Rossi. — LOMBARDINI, Della natura dei laghi e delle opere intese a regolarne l'efflusso. — Aggiunta alla Memoria *Sul prosciugamento e bonificamento del lago Fucino, ed alla relativa Appendice.* — PARETO, Torrenti, burroni e frane.

Giornale di scienze naturali ed economiche. Vol. I, fasc. 3.° e 4.°, e vol. II, fasc. 1.° Palermo, 1866.

NAQUET, Della sintesi in chimica organica. — SCHIFF, Cenni di chimica mineralogica. — INSENGA, Migliore aratro pei lavori profondi. — CANNIZZARO, Sul tolvere bromurato. — CALDERARA, Dei determinanti a matrice magica. — INSENGA, Nuova specie di funghi. — TODARO, Synopsis plantarum acotyledonearum vascularium in Sicilia insulisque adjacentibus sponte provenientium. — GEMELLARO, Sulla grotta di Carburangeli. — SEQUENZA, Intorno alla geologia di Rometta. — FASCE, Processi regressivi dei tessuti muscolare, nerveo ed osseo.

Giornale medico di Roma. Fasc. 1-12 dell' anno primo; e 1-2 dell' anno secondo. Roma, 1865-66.

TIGRI, Dell' arteria carotide interna. — LAMBERTI, Sui gangli. — BACCELLI, La meccanica cardio-vaso-motrice. — DE ROCCO, Sul cisto carcinoma.

Il Politecnico. Vol. I.°, fasc. 6. Milano, 1866.

CODAZZA, L' elettricità applicata all' accensione delle mine. — PORRO, Livellazione idraulica di precisione. — CLERICETTI, Teoria elementare delle travature ed armature reticolari. — BOITO, Di alcuni libri sugli edificî del medio-evo in Italia.

Journal de l'anatomie et de la physiologie, etc. N. 2-4. Paris, 1866.

POUCHET, Contribution à l'anatomie des édentés. — POLAILLON, Sur la texture des ganglions nerveux péripheriques. — Sur les humeurs de

provenance cholérique. — ONIMUS et VERY, Des tracés obtenus avec le cardiographe et le sphymographe. — CORNIL, Anatomie de la pustule de la variole et de la vésicule de la varicelle. — SCHIFF, Sur la glycogénie animale. — JACQUART, De la rétraction des ongles des Félis. — MAREY, De la contraction musculaire.

Journal de mathématiques pures et appliquées. Deuxième série; janvier-juillet. Paris, 1866.

Mémoires de l'Académie imperial des sciences, arts et belles lettres de Caen. Caen, 1865.

GIRAULT, Recherche d'une orbite au moyen d'observations géocentriques, d'après la *Theoria motus corporum cœlestium* de Gauss.

Memorie dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Serie II. T, V, fasc. 2-3. Bologna, 1866.

CALORI, Cervello d'un negro della Guinea. — RIZZOLI, Tre casi d'atrofia congenita dell' ano. — ERCOLANI, Del tessuto fibroso. — VERARDINI, Storia di pericardite tubercolare. — BRUGNOLI, Della sede dell'organo della parola. — GIOVANNINI, Di una cheilo-genioplastia. — BERTOLONI, Sopra l'agallocum. — SGARZI, Il fosforo nel cervello. — GHERARDI, Sul magnetismo dei mattoni, delle terre cotte, ecc.

Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark. I, II, III Heft. Graz, 1863-65.

Monatsbericht der K. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Marzo-aprile. Berlin, 1866.

Memorie dell' Istituto Veneto. Vol. XII, parte 2.ª Venezia, 1865.

DE ZIGNO, Monografia del genere *Dichopteris*. — SANDRI, Sulle somiglianze e differenze tra le fermentazioni di sostanze morte e quelle che si dice avvenir ne' viventi. — ZANARDINI, Scelta di ficee nuove o più rare dei mari Mediterraneo ed Adriatico.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts Universität aus dem Jahre 1865. Göttingen, 1865.

Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. D. XXI, XXII, XXIII. Haarlem, 1864-1865.

Novorum actorum Academiæ Cesareæ Leopoldino Carolinæ germanicæ nature curiosorum. Dresde, 1865.

Scheerer, Beiträge zur Erklärung der Dolomit Bildung. — Göppert, Ueber Aphyllostachys. — Stizenberger, Ueber die steinbewohnenden Opegrapha Arten. — Keferstein, Bemerkungen ueber das Skelett eines Australiers vom stamme Warnambool. — Prestel, Die jährliche, periodische Aenderung des atmosphärischen Ozonsete. — Schimper, Euptychium, muscorum neocaledonicorum genus novum. — Prinz, Verzeichniss der Reptilien. — Mayer, Ueber das Ei der Vögel und der Reptilien. — Reichenbach, Ein zweinfelhafter Triton. — Carus, Ueber den Scäldelbau des Philosophen C. Christ Fr. Krause.

O Instituto, jornal scientifico e litterario. Vol. XIV. N. 2. Coimbra, 1866.

De Saldanha Oliveira e Sousa, Processo practico para preparar o licor normal de sal marinho empregado nos ensaios de prata pela via humida.

Preisschriften Gekrönt und herausgegeben von der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft zu Leipzig. N. 1-6. Leipzig, 1847-58.

Grassmann, Geometrische Analyse. — Geinitz, Das Quadergebirge oder die Kreideformation in Sachsen. — Zech, Astronomische Untersuchungen ueber die Mondfinsternisse des Almagest. — Astronomische Untersuchungen ueber Sonnen-und Mondfinsternisse. — Geinitz, Das Hainichen-Ebersdorfer Kohlenbassin. — Hirsch, Danzigs Handels-und Gewerbsgeschichte der Herrschaft des deutschen Ordens.

Proceedings of the royal geographical Society. Vol. IX N. 3, 4, 5, 6. Vol. X. N. 1. London, 1865.

Proceedings of the American philosophical Society. Vol. X. N. 71-73. Philadelphia, 1865.

Chase, On magnetic polarity. — Porter, On the naturalization of exotic plants.

Repertorio italiano di chimica e di farmacia. Vol. II, dispensa 14ª. Firenze, 1865.

Rendiconto delle sessioni dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Anno accademico 1865-66.

Société météorologique de France. T. XIII. 1865. Paris, 1866.

Société des sciences naturelles du Grand-Duché de Luxembourg. Tome VIII. Luxembourg, 1865.

Colnet-d'Huart, Nnovelle théorie mathématique de la chalëur et de l'électricité. — Wies, Sur le lac de Donven. — Michaëlis, Sur certaines équations différentielles lineaires. — Kleyr, La phylosophie et les sciences naturelles. — De la Fontaine, Faune du pays de Luxembourg. — Warnimont, Das Rothauge, Leuciscus (Cyprinus) rutilus. — Meyer, Cas irréductible d'une équation du troisième degré.

The quarterly journal of pure and applied mathematics. N. 29. London, 1866.

The British and Foreign medico-chirurgical Review, ecc. N. LXXIV-LXXV. London, 1866.

Braidwood, Development of striped muscolar fibre in vertebrata. — Ogston, On sudden death from pulmonary apoplexy. — Broadbent, On the sensori-motor ganglia. — Moxon, On loss of speech. — Lobb, On medical electricity. — Mushet, On nervous apoplexy. — Grainger Stewart, On the diagnosis of the forms of Bright's disease. — Campbell de Morgan, On excision of spinal accessory nerve. — Mac Call Anderson, On certain Skin Diseases. — Peacock, On hospitals of northern Germany.

The London, Edinburgh, and Dublin philosophical Magazine. Vol XXXI, N. 206, 207, 208. London, 1866.

Edmonds, On the law of human mortality expressed by a new formula. — Brewster, On the bands formed by the superposition of paragenic spectra. — Croll, On the excentricity of the Earth's Orbit. — Clausius, On the determination of the disgregation of a Body. — Challis, Supplementary researches in hydrodinamics. — Edmonds, On earthquakes and extraordinary agitations of the sea. — Sylvester, Astronomical prolusions. — Rose, A Sketch of the doctrine of colour-disease. — Wartmann, On the explosive distance of the direct induced current between electrodes of the same kind. — Cooke, On a spectroscope. — Gill, On regelation. — Schroeder van der Kolk, Studies on gases. — How, Contributions to the mineralogy of Nova Scotia. — Wilson, On some problems in chances. — Pratt, On the level of the sea during the glacial epoch in the Northern hemisphere. — Chapman, On some minerals from lake superior. — Tyndall, On the black-bulb thermometer. — Clarke, On Archdeacon Pratt's' « Figure of theEarth ». — Rankine, On the expansion of saturated vapours. — Heath, On secular local changes in the sea-level — Guthrie, On the axial rotation

of the Earth, and the resistance, elasticity and weight of solar aether. — SYLVESTER, On the new rule for the separation of the roots of an algebraical equation. — CHALLIS, The solution of a problem in the calculus of variations by a new method. — BROUGHTON, On some properties of soap-bubbles.

Transactions of the American philosophical Society ecc. Volume XIII, part 2. Philadelphia, 1865.

WOOD, On the Myriapoda of North America.

Transactions of the royal Society of Edinburgh. Vol. XXIV, part I. Edinburgh, 1864-65.

The journal of the royal Geographical Society. Vol. XXXIV. London, 1864.

Table générale des matières contenues dans les dix premiers volumes de la 2.ème série du Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, ecc. 1854 à 1863. Paris, 1865.

Verandlingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Tiende Deel. Amsterdam, 1864.

Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Deel XVII. Amsterdam, 1865.

Giorni del mese	1866 Maggio						1866 Maggio							Temperature estreme	
	Altezza del barometro ridotto a 0° C.						Altezza del termometro C. esterno al nord								
	18ʰ	21ʰ	0ʰ	3ʰ	6ʰ	9ʰ	18ʰ	21ʰ	0ʰ	3ʰ	6ʰ	9ʰ	media	mass.	minima
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	738.37	738.32	737.47	736.18	733.77	735.39	+13.89	+14.29	+14.49	+15.41	+14.91	+14.69	+14.61	+17.56	+11.15
2	31.77	31.83	33.13	34.19	36.12	38.67	11.79	12.69	13.89	13.27	12.64	12.44	12.78	15.70	9.37
3	42.09	43.44	44.75	44.22	45.44	47.27	10.37	14.39	18.09	19.79	19.02	14.71	16.06	20.60	11.84
4	49.27	50.04	50.24	49.60	49.28	49.83	13.17	15.79	18.09	19.84	16.39	14.91	16.36	21.27	11.75
5	50.73	51.10	50.06	50.30	50.35	51.43	12.57	16.49	19.49	20.19	18.29	15.51	17.09	21.03	10.85
6	750.73	752.31	751.62	751.20	751.28	752.27	+13.57	+16.19	+20.61	+21.95	+17.29	+14.91	+17.52	+22.85	+12.24
7	51.94	52.99	51.46	50.14	50.10	50.83	14.09	17.14	19.22	20.19	19.89	15.59	17.68	20.93	12.85
8	50.40	50.72	50.28	49.66	49.66	50.06	14.91	17.94	20.81	23.16	16.69	15.99	18.25	23.45	12.14
9	49.74	49.18	48.32	46.97	46.43	47.32	13.07	16.19	21.41	23.69	23.69	19.62	19.61	24.93	15.79
10	47.15	47.61	47.45	46.41	45.73	46.67	15.79	19.62	22.33	23.96	23.66	19.49	20.82	24.75	14.61
11	748.51	748.89	748.87	747.35	746.81	747.78	+16.39	+18.92	+21.71	+23.69	+21.93	+18.29	+20.16	+25.20	+14.29
12	44.52	44.16	42.28	39.95	39.34	40.93	15.01	16.44	20.81	18.19	16.39	13.57	16.74	24.15	8.94
13	41.76	42.32	42.27	41.15	42.30	43.26	10.37	14.71	18.49	20.81	14.71	12.54	15.32	22.20	9.34
14	45.52	45.85	45.86	45.02	44.73	47.19	10.77	15.79	19.62	22.33	20.09	13.89	17.06	23.00	10.07
15	47.93	48.57	48.15	47.73	48.29	49.38	11.15	11.84	15.99	16.59	13.07	10.17	13.13	17.85	7.96
16	751.04	751.49	751.27	750.18	749.60	750.32	+ 9.69	+10.85	+14.49	+18.39	+17.29	+13.89	+14.10	+19.00	+ 8.06
17	50.70	51.34	50.40	48.90	48.74	50.20	10.97	14.09	18.62	19.92	19.42	14.39	16.23	20.90	9.93
18	51.04	51.22	50.70	49.82	49.60	50.90	11.05	14.79	18.04	19.89	18.89	13.17	15.97	20.40	9.54
19	52.38	52.88	51.88	51.02	50.38	50.95	9.97	13.37	17.59	19.72	19.22	18.49	16.56	20.60	8.59
20	50.60	50.59	49.76	48.77	48.90	51.57	10.06	15.51	19.52	22.76	22.15	15.57	17.59	23.85	10.37
21	751.87	751.66	751.08	749.93	750.04	751.40	+12.24	+14.69	+18.04	+19.22	+17.29	+12.24	+15.62	+21.23	+10.33
22	51.46	51.12	50.35	48.99	47.73	48.47	10.95	13.89	16.69	18.59	17.09	12.64	14.97	19.17	9.34
23	47.79	48.29	48.14	47.43	47.05	47.44	10.77	12.14	13.57	15.46	13.17	10.77	12.64	16.58	8.69
24	45.74	45.49	44.45	44.43	44.25	45.01	9.97	13.52	16.29	16.39	13.57	11.05	13.45	17.70	9.34
25	44.53	45.06	45.34	45.26	44.48	44.84	9.54	10.47	11.35	11.35	10.75	10.57	10.67	12.40	10.37
26	741.14	741.73	741.56	741.22	741.63	743.29	+10.75	+12.24	+14.39	+18.97	+18.29	+15.59	+14.37	+20.53	+12.24
27	46.10	46.89	47.29	46.19	46.25	47.37	14.29	18.09	21.93	22.51	14.71	15.31	17.81	24.15	14.49
28	48.33	48.82	49.12	48.82	47.65	48.41	15.11	15.99	19.89	19.69	17.89	16.39	17.49	21.55	14.29
29	48.02	47.73	47.25	46.51	45.60	45.55	16.09	18.49	21.73	21.73	21.41	17.69	19.52	23.00	14.71
30	44.83	45.12	45.40	44.56	45.19	45.67	15.31	15.79	17.65	19.69	17.89	15.31	16.94	20.90	12.43
31	746.69	746.59	746.04	745.06	744.62	745.30	13.77	16.49	20.09	23.56	19.62	17.22	18.47	24.20	14.71

Altezza massima del barometro . . . 752.99 mm
minima 731.77
media 746.933

Altezza massima del termom. C. + 23°.96
minima . . . . + 9.54
media . . . . + 16.323

mass.ª + 25°.20
min.ª + 7.96
med.ª + 16.150

Quantità della pioggia in tutto il mese mill. 110.65

Alle ore 4 del 12 temporale, tuono e lampi — Alle ore 5 del 13 temporale con pioggia
Alle ore 6. 45 del 20 temporale con pioggia.

Giorni del mese	1866 Maggio						1866 Maggio						Quantità della pioggia in millimetri
	Umidità relativa						Tensione del vapore in millimetri						
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	
1	90.25	90.34	73.79	86.24	86.24	86.16	10.62	10.65	10.87	11.13	10.41	10.42	36.00
2	92.26	97.23	92.54	92.86	92.96	92.91	9.40	10.53	10.75	10.41	10.08	9.47	18.00
3	94.44	92.75	74.31	66.22	61.43	71.34	8.35	9.56	11.12	11.46	9.44	8.83	
4	87.00	90.37	63.04	58.73	80.71	83.93	9.77	10.08	9.57	9.93	10.81	10.22	
5	96.27	74.33	63.64	61.92	64.23	79.99	10.28	9.70	10.35	10.18	9.66	10.05	
6	75.00	80.60	58.13	58.57	74.48	80.15	8.46	10.79	9.86	11.44	10.41	10.61	
7	85.90	75.90	69.23	70.44	63.81	86.62	9.74	10.50	10.75	11.64	11.26	11.15	
8	81.24	71.70	60.86	51.62	77.90	82.57	10.11	10.95	10.85	10.77	10.62	10.91	
9	96.11	83.70	63.12	56.28	47.15	64.54	10.32	11.00	11.84	12.06	9.82	10.30	
10	76.33	60.42	50.73	52.61	55.74	77.92	9.82	10.07	9.92	10.86	12.12	13.09	
11	86.02	75.44	66.22	59.14	56.29	72.60	11.88	11.84	12.11	12.34	10.44	11.00	
12	75.56	76.30	60.61	69.70	63.88	67.19	9.12	10.52	10.10	10.79	9.39	7.43	
13	84.71	63.19	49.82	45.13	47.55	58.47	7.84	7.70	7.86	8.00	5.52	5.87	2.40
14	62.65	38.68	30.19	35.91	33.73	69.72	5.68	4.86	4.89	6.15	5.73	8.14	2.00
15	88.52	78.25	71.47	66.25	60.92	71.62	8.60	8.06	9.49	9.15	6.48	6.17	2.00
16	80.01	80.57	52.90	40.77	43.79	62.20	7.08	7.61	6.46	5.91	6.23	7.08	
17	73.24	69.91	56.45	49.90	40.69	55.70	6.75	8.15	8.37	8.46	6.41	6.66	
18	68.92	48.57	42.93	45.79	33.75	71.29	6.50	5.60	6.11	7.45	5.27	7.66	
19	76.99	51.08	35.79	37.33	26.46	24.43	6.89	5.36	5.02	6.10	4.02	3.42	0.55
20	75.14	48.35	33.93	33.02	42.53	62.73	6.85	6.10	5.23	6.70	8.40	9.53	6.00
21	80.93	72.52	64.92	59.99	57.05	69.95	8.21	8.92	9.70	9.32	7.83	7.05	
22	75.42	64.25	56.27	52.43	59.20	77.77	6.86	7.23	7.78	8.06	7.99	8.04	
23	74.87	69.81	69.40	63.58	59.78	69.57	6.33	7.04	7.56	7.72	6.42	6.55	
24	72.61	54.51	45.68	50.96	65.09	81.69	6.23	6.08	5.86	6.78	7.28	7.69	7.00
25	95.19	91.13	87.44	87.44	90.94	90.61	8.34	8.17	8.56	8.56	8.71	8.16	16.40
26	98.49	86.83	76.89	65.45	66.07	82.57	9.11	9.14	9.20	10.32	9.80	10.20	
27	85.98	76.20	62.57	62.96	93.63	91.53	10.38	11.27	11.80	12.69	11.55	11.46	9.00
28	94.46	87.88	76.37	78.04	86.46	90.11	11.44	11.27	12.90	13.00	12.73	12.15	2.20
29	79.02	64.47	56.08	63.93	64.75	79.66	10.68	9.68	10.42	11.91	11.96	11.51	8.00
30	95.04	92.12	78.14	69.95	76.07	79.87	11.65	12.24	11.39	11.58	11.25	10.04	1.10
31	92.75	83.05	60.35	49.54	65.70	77.53	10.77	10.97	10.05	10.53	10.34	11.34	

Massima umidità relativa . . . 98.49
Minima 24.43
Media 69.254

Massima tensione . . . . 13.09 mm
Minima 3.42
Media 9.160

Quantità della pioggia in tutto il mese, mill. 110.65

Giorni del mese	1866 Maggio — Direzione del vento						1866 Maggio — Stato del cielo					
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h
1	E (3)	E (3)	E (3)	E (3)	E (2)	E (2)	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
2	N (1)	N O	E S E	NNO (1)	O S O	O S O	Pioggia	Pioggia	Piog. dir.	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo
3	N	E	S (1)	O (1)	S (1)	N E	Sereno	Sereno	Nuv. ser.	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Nuv. lampi
4	E	ESE (1)	O S O	O (2)	E	E	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Ser. nuv.
5	E S E	O S O (1)	OSO (1)	E	N N O	N O	Ser. nuv.	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuv. ser.	Ser. nuv.
6	E S E	E N E	E	S O	N	N E	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuv. ser.
7	N E	E (1)	N E	S	E	E S E	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.	Ser. nuv.
8	N E	S E	S (1)	S (1)	N E	O N O	Sereno	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuvolo
9	O S O	O N O	N N E	S O	N N E	E S E	Nuv. neb.	Sereno	Ser. nuv.	Sereno	Sereno	Sereno
10	N O	O N O (1)	S O (1)	SSO (1)	S	S	Nuv. ser.	Ser. nuv.	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.	Ser. nuv.
11	N E (1)	N E (1)	ENE (1)	S E (1)	S E	E	Sereno	Ser. nuv.	Nuv. ser.	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.
12	ENE (2)	E N E (3)	E (1)	N O (3)	N O	N	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Ser. nuv.
13	N	E (1)	S S E (1)	N E (2)	N N O	N O	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Nuvolo	Nuvolo
14	N O (1)	N N E	S (2)	S O (1)	N N O	N E	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.
15	N E (1)	N E (1)	ENE (3)	N E (3)	ENE (1)	E S E	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Ser. nuv.
16	S O	S O (2)	OSO (1)	S (2)	S O	S O	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
17	N E (1)	N E (2)	E (1)	S O (1)	O	E	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.
18	N E (3)	E N E (3)	E (2)	E (3)	E (1)	E N E	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Nuv. ser.	Nuvolo
19	O	O (1)	S E (1)	S O (1)	S O	O S O	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
20	N	OSO (1)	S O (3)	O N O	S	N E (1)	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Nuv. ser.	Nuvolo
21	ENE (1)	N E (1)	E (1)	ENE (1)	ENE (1)	N	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Ser. nuv.
22	N E (3)	N E (3)	E (2)	N E (2)	N E	N E	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Nuv. ser.
23	ENE (3)	E (3)	E (3)	ENE (3)	N E	E N E	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Ser. nuv.	Ser. nuv.
24	N E (1)	E (2)	N E (1)	N E (1)	S E	N E	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia
25	N E (2)	E (2)	E (1)	N E	E S E	E N E	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia
26	N E	E S E	N O	S (1)	S O	E	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.	Sereno	Sereno
27	N	S	S E	N E (1)	N	E	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Nuvolo
28	N E	N E (2)	E (1)	N O	N	N N O	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
29	N O	O	S E (2)	ENE (2)	N E	N E	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.	Ser. nuv.
30	E N E (1)	N E (2)	ENE (1)	N E (2)	S S O	N E	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuvolo
31	O (1)	E (1)	S (1)	S E	O.	O N O	Nuvolo	Ser. nuv.	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.

Vento dominante, nord-est.

Numero dei giorni sereni 12.41
Nuvolosi 15.90
Nebbiosi 0.17
Piovosi 2.52

Giorni del mese	1866 Giugno						1866 Giugno							Temperature estreme	
	Altezza del barometro ridotto a 0° C						Altezza del termometro C. esterno al nord								
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	media	mass.	minima
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	745.89	746.53	746.47	746.25	746.71	747.27	+ 15.41	+ 19.02	+ 23.11	+ 23.79	+ 19.49	+ 18.99	+ 19.47	+ 25.14	+ 14.19
2	48.34	48.71	48.29	47.50	46.82	47.85	14.69	19.07	23.59	26.37	26.57	20.61	21.82	27.50	14.59
3	47.70	47.87	47.63	47.45	47.02	47.75	17.29	21.93	26.97	29.27	28.07	23.96	24.46	29.60	19.12
4	47.74	48.43	48.72	48.21	48.25	49.55	19.77	19.12	19.39	24.59	23.39	17.89	20.67	25.13	14.15
5	49.48	49.64	49.51	48.53	48.39	49.40	16.19	19.42	23.46	25.29	24.98	19.62	21.43	26.50	14.69
6	749.06	748.76	748.05	747.88	747.37	748.42	+ 15.60	+ 19.49	+ 24.35	+ 27.77	+ 25.19	+ 21.41	+ 22.31	+ 28.60	+ 14.89
7	48.82	48.89	48.84	48.07	47.83	48.78	17.69	22.73	27.27	29.87	27.37	24.59	24.92	30.35	17.69
8	50.67	51.25	50.94	49.41	50.03	50.93	18.29	23.06	26.67	28.77	27.67	25.19	24.94	30.60	16.59
9	52.60	53.28	53.16	52.55	52.25	53.32	19.82	22.25	27.55	24.99	25.39	21.93	23.60	29.29	17.29
10	53.16	53.23	52.49	51.52	50.92	52.28	20.71	23.89	26.37	30.30	28.57	25.91	25.96	30.80	19.22
11	751.77	751.49	750.89	749.36	748.40	749.05	+ 22.13	+ 25.97	+ 29.15	+ 31.35	+ 30.15	+ 27.57	+ 27.72	+ 31.60	+ 19.62
12	48.20	48.12	47.55	46.41	45.38	46.45	21.73	25.19	29.87	32.37	28.75	23.79	26.95	32.75	19.64
13	46.55	47.15	46.91	46.43	46.35	47.10	21.63	25.90	26.57	29.15	22.96	20.09	24.06	29.89	17.89
14	48.17	48.88	47.67	46.98	47.57	48.11	21.11	25.46	27.67	26.61	20.29	19.92	23.07	29.40	16.09
15	47.51	47.83	47.86	47.29	47.07	47.94	19.49	21.41	22.43	25.49	23.66	20.09	22.09	26.57	15.31
16	746.55	745.89	745.42	744.51	743.08	743.13	+ 16.49	+ 21.24	+ 25.19	+ 26.49	+ 24.59	+ 22.13	+ 21.96	+ 26.28	+ 19.22
17	40.91	40.76	37.11	35.80	36.63	39.21	19.42	22.96	25.24	27.60	22.05	17.89	22.51	28.40	14.09
18	45.89	46.46	46.77	46.20	46.55	47.05	15.89	19.22	22.13	25.97	23.99	19.62	21.14	26.72	13.83
19	50.08	50.74	50.60	49.14	49.00	50.26	15.59	20.09	23.69	27.17	21.59	21.21	22.06	28.09	14.73
20	50.98	50.92	50.16	49.50	49.12	50.01	16.39	22.53	27.35	28.95	27.37	25.59	24.36	30.06	15.59
21	751.14	751.11	750.30	748.84	747.88	748.35	+ 20.29	+ 23.69	+ 27.77	+ 30.85	+ 27.55	+ 25.59	+ 25.95	+ 31.95	+ 19.62
22	49.62	49.72	49.44	48.47	48.30	48.78	22.03	25.24	29.65	31.65	28.95	27.55	27.51	32.55	19.69
23	50.70	50.67	49.75	48.78	48.30	48.76	23.36	26.47	30.15	32.45	31.95	27.46	28.64	33.78	19.49
24	50.72	50.60	50.34	48.87	48.12	48.58	20.51	24.39	29.05	30.55	29.96	26.77	26.87	31.90	19.62
25	48.66	48.94	48.07	47.48	47.04	48.01	19.49	20.09	23.66	25.24	19.89	19.32	21.28	27.33	17.34
26	747.63	748.13	748.26	747.95	747.43	748.27	+ 17.29	+ 19.54	+ 23.79	+ 26.27	+ 24.19	+ 23.06	+ 22.56	+ 27.05	+ 17.72
27	48.76	48.90	49.06	48.64	48.09	49.02	19.69	23.66	26.57	28.65	27.17	25.59	24.89	29.78	19.62
28	49.73	50.34	50.38	49.54	49.63	49.93	21.21	25.09	29.55	31.90	29.35	26.97	27.35	33.74	18.49
29	50.26	50.36	51.27	50.61	49.99	50.03	19.02	21.93	20.09	22.33	23.26	20.29	21.15	23.40	17.09
30	48.65	49.18	47.95	46.94	46.29	46.09	19.02	23.46	25.17	23.99	22.13	21.21	22.83	27.40	17.09

Altezza massima del barometro . . 753.32 mm
minima 735.80
media 748.378

Altezza massima del termom. C. + 32.45°
minima . . . . + 14.69
media . . . . + 23.324

m.a t.a + 33.78°
min.a + 13.83
med.a + 25.30

Giorni del mese	1866 Giugno — Umidità relativa						1866 Giugno — Tensione del vapore in millimetri						Quantità della pioggia in millimetri
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	
1	92.65	70.79	59.11	53.49	62.98	89.98	11.54	10.88	12.33	10.94	10.28	12.12	
2	84.03	86.49	75.67	71.99	61.07	80.75	10.29	13.62	15.71	17.53	15.38	14.14	
3	83.43	76.85	73.09	69.83	62.15	71.36	11.75	14.76	18.80	20.99	16.57	14.34	
4	80.70	81.04	80.54	70.14	64.82	80.37	13.23	13.22	13.20	15.24	13.76	11.56	
5	84.93	78.52	72.07	68.33	58.74	76.01	11.08	13.03	14.41	15.08	13.19	12.02	5.00
6	85.54	77.00	68.40	69.51	58.97	57.22	11.09	12.93	15.06	18.49	13.20	12.15	
7	84.44	73.19	54.99	51.26	51.91	63.19	12.59	14.50	14.73	15.32	13.39	13.60	
8	78.92	65.42	57.77	53.65	60.28	72.35	12.23	12.91	14.03	15.62	16.36	16.46	1.70
9	79.45	77.97	63.75	69.65	70.68	70.48	13.12	14.57	16.75	16.62	16.31	13.33	
10	76.48	70.21	62.94	58.53	52.18	58.62	13.79	15.19	15.57	18.50	14.41	13.17	
11	76.97	70.03	63.62	61.20	52.13	65.14	14.79	17.33	19.06	20.11	16.55	16.89	
12	75.05	67.49	60.59	58.83	60.88	66.46	13.73	16.00	18.77	21.15	17.63	13.92	
13	78.49	70.87	65.50	60.48	72.33	86.90	14.88	15.27	16.89	17.52	14.43	14.59	
14	81.63	69.36	55.47	62.67	81.78	80.18	15.13	14.17	14.76	15.57	14.19	13.16	2.50
15	80.59	71.02	66.08	58.18	65.85	72.96	13.21	13.36	12.97	14.07	13.86	12.64	
16	91.23	75.91	68.28	60.40	58.11	61.15	12.29	13.77	16.07	15.28	13.12	11.62	
17	71.11	68.00	64.36	61.96	66.58	59.38	11.68	14.02	14.69	16.56	13.00	8.58	3.80
18	74.45	66.85	59.61	53.84	41.52	52.71	9.69	10.58	11.53	12.67	8.91	8.72	
19	69.30	64.30	51.36	52.70	50.26	66.97	8.71	11.14	10.74	13.48	11.44	12.17	
20	83.99	66.10	61.44	59.68	57.78	63.25	11.03	12.97	16.49	17.43	15.03	13.61	
21	69.69	67.12	56.39	54.55	45.56	58.91	11.58	13.98	14.89	18.02	11.73	14.15	
22	67.97	64.59	57.07	52.34	55.90	50.73	13.12	14.72	17.14	17.82	15.83	13.26	
23	67.97	60.92	51.04	55.06	55.16	53.62	14.04	15.34	15.29	19.35	19.35	13.57	
24	79.80	69.63	60.14	60.33	53.13	43.69	14.05	15.18	17.47	18.72	16.67	10.66	3.25
25	83.21	83.53	75.99	72.04	92.38	83.79	13.40	14.31	15.73	16.44	15.86	13.44	
26	96.47	90.15	78.62	68.08	72.54	72.78	13.41	14.78	16.96	17.15	15.44	14.47	4.30
27	82.46	71.65	62.07	56.86	61.13	75.27	13.35	15.34	15.52	16.00	15.39	15.67	
28	84.40	73.50	62.65	54.92	62.53	65.12	15.80	17.47	19.28	19.34	19.00	17.23	
29	87.89	75.20	81.66	73.71	70.18	83.51	13.69	14.71	14.28	14.79	14.83	14.75	7.10
30	86.92	71.48	69.98	73.56	73.71	75.91	14.21	15.35	16.66	16.31	14.59	14.24	

Massima umidità relativa 96.47
Minima 41.52
Media 68.082

Massima tensione. . . . . . 21.15 mm
Minima 8.58
Media 14.474

Quantità della pioggia in tutto il mese mill. 26.35

Giorni del mese	1866 Giugno						1866 Giugno					
	Direzione del vento						Stato del cielo					
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h
1	NO	SSO	S(1)	SO	ONO	NO	Nuvolo	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Sereno nuv.	Nuvolo	Nuvolo
2	ONO	SSO	NO	O	ONO	SO	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno nuv.	Sereno nuv.
3	ONO	O (1)	SE (1)	ESE(2)	SSE	N	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno nuv.	Nuv. ser. l.
4	OSO	N	NO (2)	O (1)	SSO (1)	SSO	Pioggia	Nuvolo	Sereno nuv.	Sereno	Sereno nuv.	Sereno nuv.
5	NO (2)	SO (1)	OSO (1)	SSO(2)	SO	SO (1)	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno nuv.	Sereno nuv
6	O (1)	O (1)	O (1)	ESE (1)	S	N	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno nuv.	Sereno
7	NNO	ENE(1)	SSE (1)	SO	SSO	SSO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
8	N (1)	NNO (1)	SO (1)	SE (2)	ESE	NE	Ser. nuv.	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno nuv.	Sereno nuv.
9	N (1)	N (1)	ESE (2)	ENE	ONO	N	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Nuvolo	Nuvolo ser.	Nuvolo ser.
10	N	NNO	S (1)	S (1)	S	SSE	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
11	NE	NE	SSE (1)	S	OSO	SO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno nuv.	Sereno nuv.
12	O (1)	SO	OSO	SO (2)	SSE (2)	O (1)	Sereno	Sereno	Nuvolo	Sereno	Nuvolo ser.	Nuv. ser. l.
13	ON (1)	OSO (2)	SO (2)	SSO	ONO	NO	Sereno nuv.	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuvolo
14	NE (1)	OSO	S (1)	E (2)	NNO	NO	Nuvolo ser.	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. temp.	Nuvolo	Nuvolo
15	E	NO	NE (3)	E (1)	SSE	SE	Nuvolo	Ser. nuv.	Sereno	Sereno	Sereno nuv.	Sereno
16	ENE	NE (1)	E (2)	O (2)	NE	SSO	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Nuvolo	Sereno nuv.
17	SO	E	ENE (2)	S (3)	OSO	NO (1)	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno nuv.	Sereno
18	NE (2)	ESE (2)	ENE (2)	N	SSE	E	Sereno nuv.	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno nuv.
19	N (1)	ENE (2)	NE	SE (2)	SO	ONO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno nuv.	Sereno nuv.
20	NNO	ONO	S (1)	SO (1)	NE	E	Sereno	Nuvolo ser.	Nuvolo ser.	Ser. nuv.	Sereno	Sereno
21	NNE (1)	ENE	NE (1)	ENE (1)	E	SO	Sereno	Ser. nuv.	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
22	NE (1)	NE	SSO (1)	SSO (1)	SSE	ESE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
23	ENE	ENE	SO	SSO	SO	SSO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno nuv.	Sereno nuv
24	NE	E (2)	NO	SO (1)	SSO	SO	Nuvolo	Nuvolo	Sereno nuv.	Sereno	Sereno	Ser. nuv. l.
25	ENE (1)	NE (1)	NE (2)	E (1)	N	NO (1)	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia
26	NNO (1)	NE	E (1)	E (1)	NE (2)	NE	Pioggia	Pioggia	Sereno nuv.	Sereno	Sereno nuv	Sereno nuv.
27	NO	NE	OSO	ENE	NE	SSE	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno nuv.	Sereno nuv.
28	NNO	NNO	S	NNE (1)	ESE	SSO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Nuvolo ser.	Sereno nuv.
29	NNO (3)	NE (2)	NO (3)	NO (1)	SO	O	Pioggia t. l.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Sereno nuv.	Nuvolo
30	S (1)	O (1)	O (1)	S (2)	NO	ONO	Nuvolo	Ser. nuv.	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Sereno nuv

Vento dominante, nord-est

Numero dei giorni sereni 16.92
Nuvolosi. 11 25
Piovosi 1.83

CLASSE DI SCIENZE MATEMATICHE E NATURALI

ADUNANZA SOLENNE DEL 7 AGOSTO 1866.

Il giorno 7 agosto del corrente anno il Corpo Accademico tenne, come di consuetudine, la solenne adunanza generale.

Dopo un'allocuzione del Presidente, i segretarj lessero un succinto resoconto dei lavori dei membri delle due Classi nel corso dell'anno, e i giudizj sulle *Memorie* dei concorrenti a premj a carico dell'Istituto o di istituzioni private.

Per la fondazione Secco-Comneno era stato richiesto un *Manuale della teoria dinamica del calore;* ma non ne fu presentato alcuno che paresse degno di essere premiato. Furono nondimeno conferiti due premj, uno a carico della fondazione Cagnola, l'altro a carico del R. Istituto.

Il primo di questi premj fu conseguito dal comm. dott. Francesco Cortese per una Memoria a soluzione del quesito: *Stabilire le malattie ed imperfezioni che incagliano la coscrizione militare nelle varie provincie del Regno d'Italia;* l'altro dall'avvocato Luigi Palma di Corigliano Calabro, professore di economia politica e di diritto nel Reale Istituto tecnico di Bergamo, per la sua Memoria presentata al concorso a soluzione

del tema: *Del principio di nazionalità nella moderna società europea.*

Su questo medesimo tema furono trovate commendevoli anche due altre Memorie: una dell'avvocato Pietro Celli da Cremona, consigliere di Prefettura in Arezzo; l'altra dell'avvocato Luigi Rameri da Tortona, professore e preside dell'Istituto tecnico di Mondovì: dei quali il Corpo Accademico deliberò che fosse fatta onorevole menzione nella solenne adunanza.

In fine furono proclamati i seguenti nuovi temi, e si ricordarono quelli su cui è tuttora aperto il concorso.

CLASSE DI SCIENZE MATEMATICHE E NATURALI

PREMIO ORDINARIO.

TEMA PER L'ANNO 1867,

proclamato il 7 agosto 1865.

« Stendere la storia genetica di qualche specie di verme intestinale appartenente alle famiglie o degli Ascaridi, o degli Ossiuridi, o de' Strongilidi, in modo di conoscerne il ciclo completo, premettendo una succinta relazione sullo stato in cui trovasi attualmente questo ramo di scienza. »

I recenti studj che si compiono in Germania possono dar fondamento all'opinione, che anche i vermi Nematoidi subiscano delle metamorfosi al pari de' Cestoidi.

Importerebbe grandemente alla scienza il constatare la verità di questi fatti con nuove e concludenti esperienze, in aggiunta alle già note; ciò che non si può ottenere che seguendo nel loro sviluppo un grande numero di specie appartenenti all'ordine di vermi sopra indicato. Al Corpo Accademico basterà la storia del come si svolga una specie spettante ad una delle tre famiglie di Nematoidi di cui sono tipi gli Ascaris, gli

Oxyuris e gli Strongylus. Siccome queste famiglie comprendono specie da cui l'uomo e molti animali domestici sono affetti, così di questi studj potrebbe avvantaggiarsi anche la pratica medica.

La Memoria deve essere corredata da preparati dimostrativi.

Tempo utile pel concorso, tutto febbrajo 1867.

Il premio è di lire 1200.

L'autore conserva la proprietà della Memoria premiata; ma l'Istituto si riserva il diritto di pubblicarla ne' suoi Atti.

PREMJ TRIENNALI.

Il R. Istituto Lombardo, giusta l'art. 25 del suo Regolamento organico, « aggiudica ogni triennio due medaglie d'oro di lire 1000 ciascuna, per promuovere le industrie agricola e manifatturiera; una delle quali destinata a quei cittadini italiani che abbiano concorso a far progredire l'agricoltura lombarda col mezzo di scoperte o di metodi non ancora praticati; l'altra a quelli che abbiano fatto migliorare notevolmente, od introdotta con buona riuscita una data industria manifattrice in Lombardia. »

Chi credesse di poter concorrere a questi premj, è invitato a presentare la sua istanza, accompagnata dagli opportuni documenti, alla Segreteria dell'Istituto, nel palazzo di Brera in Milano, non più tardi del 1.° maggio 1867.

PREMJ DI FONDAZIONE CAGNOLA.

TEMA PER L'ANNO 1867,

proclamato il 7 agosto 1865.

È sorta in molti bachicultori della provincia di Milano la opinione, che la coltivazione dei bachi, condotta in modo che a stagioni ordinarie si compia prima del finire del maggio,

dia di solito buoni risultati, e pessimi quando si compia nel giugno. Si desidera raccogliere fatti scientifici, che valgano a mettere in chiaro se detta opinione sia convalidata dalla dimostrazione di una diversità nella proporzione di sostanze azotate nei diversi stadj dello sviluppo delle foglie dei gelsi.

Si mette quindi a concorso il seguente tema:

« Determinare separatamente la composizione chimica, od almeno la proporzione dei principj azotati nelle foglie di tre o quattro gelsi di una stessa specie, coltivati in un medesimo terreno, colte nel primo stadio del loro sviluppo, e dopo che le foglie hanno raggiunto un grado avanzato di maturità; ed anche la proporzione di detti principj azotati esistenti ad una data epoca nelle foglie delle diverse specie di gelsi coltivati più generalmente nell'alta Italia; non trascurata la selvatica. »

I concorrenti dovranno fornire tutti i mezzi possibili di controlleria del loro operato.

Tempo utile per la presentazione delle Memorie, tutto febbrajo 1867.

Il premio consiste in L. 1000, ed una medaglia d'oro del valore di L. 500. Potrà essere aggiudicato anche in parte.

TEMA PER L'ANNO 1868,

proclamato il 7 agosto 1866, modificando quello già proposto nel 1860.

« Monografia dei lavori che si eseguiscono nelle filature di cotone, in cui vengano indicate quali operazioni siano insalubri, quali sistemi igienici valgano a conservare la salute degli operaj, e quali rimedj e provvedimenti governativi possano concorrere allo scopo. »

Tempo utile a presentare le Memorie, tutto febbrajo 1868.

Il premio consiste in L. 1500, ed una medaglia d'oro del valore di L. 500.

Le Memorie premiate restano proprietà degli autori; ma essi dovranno pubblicarle *entro un anno,* prendendo i concerti colla Segreteria dell'Istituto per il sesto e i caratteri, e consegnandone alla medesima cinquanta esemplari; dopo di che soltanto potranno conseguire il danaro.

Tanto l'Istituto quanto la rappresentanza della fondazione Cagnola si riservano il diritto di farne tirare a loro spesa quel maggior numero di copie di cui avessero bisogno a vantaggio della scienza.

TEMA PER L'ANNO 1869.

Il Reale Istituto Lombardo apre di nuovo il concorso ai premj straordinarj di fondazione del fu dottore Cagnola su temi contemplati nel suo testamento, cioè:

« Sulla natura de' miasmi e contagi; - sulla direzione dei palloni volanti; - e sul modo d'impedire la contraffazione di uno scritto. »

Si offre quindi il premio di L. 1500 e di una medaglia d'oro di L. 500, a quei nazionali o stranieri i quali, con Memorie manoscritte o con opere stampate in lingua italiana o latina o francese, si constatassero autori di una scoperta fatta dal 1860 in poi, assolutamente comprovata, di rilevante vantaggio alla società, e di progresso relativamente ad alcuno degli accennati temi.

Le Memorie e le opere stampate dovranno essere presentate entro febbrajo 1869.

Pei manoscritti potrà, chi voglia, seguire le formalità accademiche delle schede suggellate; le opere a stampa saranno prodotte in doppio esemplare, colla precisa indicazione dei passi ove si tratta della scoperta in questione.

Anche i Membri del R. Istituto sono ammessi a concorrere, ma dovranno notificarsi prima, e non potranno prender parte alle relative disamine e deliberazioni.

Il premio potrà essere aggiudicato anche in parte: e l'ag-

giudicazione avrà luogo nella solenne adunanza del 7 agosto del 1869; la stampa e la conservazione dei manoscritti si farà come pel concorso ai premj ordinarj di fondazione Cagnola.

PREMIO DI FONDAZIONE SECCO-COMNENO.

TEMA PER L'ANNO 1868,

proclamato nel 1863, e riproposto il 7 agosto 1866.

L'importanza di rendere proficua la maggior quantità possibile del calore che si svolge dal nostro combustibile, fa desiderare che s'indirizzino gli studj su questa materia, a vantaggio dell'industria patria. Si domanda perciò un

« Manuale che esponga in forma elementare i fenomeni e le leggi costituenti la dottrina sulla trasformazione del calore in lavoro meccanico, e viceversa, con applicazioni alle macchine termodinamiche. »

Tempo utile a presentare le Memorie, tutto febbrajo 1868.

Il premio è di L. 864. La Memoria premiata rimane proprietà dell'autore, ma egli deve pubblicarla entro un anno dall'aggiudicazione, consegnandone otto copie all'amministrazione dell'Ospedale Maggiore di Milano, ed una all'Istituto, per il riscontro col manoscritto; dopo di che soltanto potrà conseguire il danaro.

PREMIO STRAORDINARIO CASTIGLIONI.

Per il premio di L. 500 offerto dal M. E. dott. cav. Cesare Castiglioni, direttore del manicomio della Senavra, si propone di nuovo il tema:

« Memoria sopra studj ed osservazioni di meteorologia risguardanti una data circoscrizione territoriale nel Regno d'Italia, e preferibilmente il territorio lombardo, i cui corollarj siano giudicati di reale importanza e di utilità pratica. »

Tempo utile a presentare le Memorie, tutto aprile 1867.

PREMJ DI FONDAZIONE BRAMBILLA. (*)

TEMA PER L'ANNO 1869,

proclamato il 7 agosto 1866.

È noto il grande sperpero di combustibili vegetali nella fabbricazione delle calci comuni, dette *grasse,* dipendente dall'uso ancora continuato delle antiche fornaci intermittenti, mentre colle fornaci a fuoco continuo si economizzano tre quinti della legna consunta attualmente per una eguale quantità di prodotto.

I luoghi dove preme che si facciano le maggiori possibili economie di combustibili sono specialmente dove esistono altre manifatture, che risentono danno da questo sperpero, come i circondarj del lago di Como e di Iseo.

L'Istituto promette quindi un premio di L. 2000, oltre una medaglia d'argento commemorativa, a chi, pel 30 novembre del 1868, avrà attivato in uno o nell'altro dei due suddetti circondarj una fornace di calce grassa di grandi dimensioni a fuoco continuo, la quale possa anche servire di spinta agli altri fabbricatori di calce ad entrare nella via del progresso.

Tempo utile pel concorso, tutto gennajo 1869.

TEMA PER L'ANNO 1870,

proclamato il 7 agosto 1866.

Da solo tre lustri venne riconosciuta la grande efficacia, nell'agricoltura, dei concimi ricchi di *fosfati*, e già tutte le

(*) L'ingegnere Giovanni Francesco Brambilla di Milano, con testamento del giorno 31 gennajo 1841, nominò depositario ed amministratore di ogni suo avere il R. Istituto Lombardo di scienze e lettere, ordinando che del frutto della eredità distribuisca ogni anno un premio a chi avrà trovato, scoperto, inventato o introdotto nella Lombardia, od altrimenti nella provincia di Milano con un circondario del raggio di 50 miglia, qualche nuova macchina o processo, od altra qualsiasi cosa da cui la popolazione riceva un vantaggio reale e provato.

nazioni civili istituirono grandiose manifatture di queste sostanze, ricavandole o dai fosfati naturali, *apatiti*, *coproliti*, ec., o dalle ossa. L'Inghilterra fa annualmente importazioni grandiose di queste ultime dall'America, e anche dall'Italia, per la preparazione dei fosfati ad uso agricolo, che si allestiscono in grandi masse nella manifattura detta *Cerere* a Wolverhampton, descritta nel Catalogo pubblicato dalla R. Società d'Agricoltura di Londra nel 1862.

Desiderandosi vivamente dagli agronomi nostri di poter trovare in commercio i detti fosfati preparati per l'agricoltura, l'Istituto invita gli industriali a dedicarsi a questa manifattura, promettendo un premio di L. 3000, oltre ad una medaglia d'argento commemorativa, a chi ne avesse attivata una pel 30 novembre 1869 di sufficiente produzione annua per la concimazione almeno di 200 ettari.

Tempo utile pel concorso, tutto gennajo 1870.

I concorrenti a questi premj dovranno presentare, nel termine prefisso, le loro istanze, accompagnate dagli opportuni documenti, alla Segreteria del Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere nel palazzo di Brera in Milano. Quando i concorrenti fossero più di uno, si darà la preferenza a quello che avrà eretto la fornace o la fabbrica nel modo più lodevole sotto ogni rapporto.

CLASSE DI LETTERE E SCIENZE MORALI E POLITICHE

PREMIO ORDINARIO

TEMA PER L'ANNO 1868,

proclamato il 7 agosto 1866.

Premesso che le antiche istituzioni rettoriche, oratorie, poetiche non corrispondono nè alle idee nè ai bisogni del nostro

tempo; e ammesso d' altra parte che la gioventù non deva essere lasciata senza qualche sussidio e qualche guida in questi studj, si desidera:

« Un libro che possa sostituirsi alle antiquate istituzioni rettoriche, oratorie, poetiche. »

L' autore potrà dare al suo libro quel nome o quel titolo che stimerà più conveniente: ma il libro vuol essere breve, perchè un buon sistema di studj oggidì non può concedere un troppo largo campo alle discipline letterarie; e la dottrina, purgata da ciò che nei libri antichi è riprovevole, come intento a far parer vero il falso, o superfluo, come rivolto unicamente a far mostra d' ingegno, deve sollevarsi all' altezza delle idee religiose, filosofiche e politiche costituenti la presente civiltà.

Tempo utile pel concorso, tutto febbrajo 1868.

Il premio è di L. 1200.

L' autore conserva la proprietà della Memoria premiata, ma l' Istituto si riserva il diritto di pubblicarla ne' suoi Atti.

PREMIO DI FONDAZIONE SECCO-COMNENO.

TEMA PER L' ANNO 1867,

proclamato nel 1862, e riproposto il 7 agosto 1865.

« Tra le varie forme di associazione del credito fondiario, determinare quella che sarebbe la più utile e la più confacente alle attuali condizioni del Regno d' Italia, e la quale soddisfaccia ad un tempo al triplice scopo di disgravare il debito ipotecario, di promuovere i grandi miglioramenti dell' agricoltura, e di sovvenire anche alla classe dei semplici coloni ed agricoltori. »

Per la soluzione del quesito non si ammettono le teorie astratte e già note degli autori, ma si vuole la loro immediata e pratica applicazione ai bisogni e agli interessi del paese, in un colle debite prove ed illustrazioni di statistica e di econo-

mia, e con un progetto di statuto pel nuovo credito fondiario italiano, a guisa di appendice, o di riepilogo di tutto lo scritto.

Tempo utile a presentare le Memorie, 31 dicembre 1866.

Il premio è di L. 864. La Memoria premiata rimane proprietà dell' autore; ma egli deve pubblicarla entro un anno dall' aggiudicazione, consegnandone otto copie all' amministrazione dell' Ospedale Maggiore di Milano, ed una all' Istituto per il riscontro col manoscritto; dopo di che soltanto potrà conseguire il danaro.

NORME GENERALI PER TUTTI I CONCORSI SCIENTIFICI.

Può concorrere ogni nazionale o straniero, eccetto i Membri effettivi del R. Istituto, con Memorie in lingua italiana o latina o francese. Queste dovranno essere trasmesse, franche di porto, nel termine prefisso, alla Segreteria dell' Istituto, nel palazzo di Brera in Milano; e, giusta le norme accademiche, saranno anonime, e contraddistinte da un motto, ripetuto su d' una scheda suggellata, che contenga il nome, cognome e domicilio dell' autore. Si raccomanda l' osservanza di queste discipline, affinchè le Memorie possano essere prese in considerazione.

Tutti i manoscritti si conserveranno nell' archivio dell' Istituto, per uso d' ufficio, e per corredo de' proferiti giudizj, con facoltà agli autori di farne tirar copia a proprie spese.

È libero agli autori delle Memorie non premiate di ritirarne la scheda entro un anno dalla aggiudicazione dei premj, i quali verranno conferiti nella solenne adunanza del 7 agosto successivo alla chiusura dei concorsi.

Il Presidente,
G. CARCANO.

Il Segretario,
G. CURIONI.

Milano, 7 agosto 1866.

CLASSE DI SCIENZE MATEMATICHE E NATURALI

ADUNANZA DEL 30 AGOSTO 1866 (*).

PRESIDENZA DEL PROF. CODAZZA

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI MEMBRI E SOCJ DELL'ISTITUTO

FISICA. — *Esperienze sulla produzione dei vibrioni in liquidi bolliti,* dei professori OEHL e CANTONI. Relazione e considerazioni del prof. CANTONI.

« La scienza circospetta e paziente progredisce ad ogni passo, mentre la scienza baldanzosa e dogmatica non dà frutti fecondi. E voi, egregi colleghi, faceste opera assennata, quando, in uno stesso dì, eleggeste nostri socj corrispondenti Pouchet e Pasteur, i due moderni campioni delle opposte dottrine che da oltre un secolo, e sempre aspramente, si combattono intorno alla produzione degli esseri organizzati. E più volte tanto si bistrattarono gli avversarj, e così recise erano le sentenze degli uni, che il pubblico men dotto credette doversi sbandire dalla scienza siccome assurda l'opinione degli altri.

(*) Presenti i Membri effettivi: AMBROSOLI, ASCOLI, BIFFI, CANTONI, CODAZZA, CURIONI, GAROVAGLIO, GIANELLI, HAJECH, LOMBARDINI, FRISIANI, MAGGI, POLI BALDASSARE, PORTA, SACCHI, SCHIAPARELLI, STRAMBIO; e i Socj corrispondenti: ALBINI, OMBONI, PORRO, SANGALLI, VILLA.

» Ma non è così che la scienza sperimentale guadagna le difficili vie del vero; essa procede sempre peritosa, e nulla trascura, sebbene non ne appaja di subito la rilevanza, perchè è convinta che le arti della natura sono moltiformi e complesse, e che però giova meglio all'incremento del sapere il dubbio su le cognizioni acquisite, che non le arrischiate e pretensiose sentenze.

» Io non so se Cartesio lo abbia detto prima di Galileo, ma certo è che Galileo lo disse con assai più di modestia e di conoscenza del metodo induttivo, *essere il dubbio padre dell'invenzione.* Tale è la divisa di quella scienza guardinga, che dapprincipio vi accennavo come più sicuramente feconda. E sarebbe agevole il chiarire l'utilità di questa massima, seguendo le varie fasi della quistione testè accennata, da Aristotele insino a noi; ma troppo lunga, e per voi troppo nota, è codesta istoria, perchè io oggi ve la ridica.

» A me basta il notare che questo difficile argomento avrebbe ricevuto una più sicura luce, se, dinanzi l'Accademia francese, il Pasteur si fosse mostrato meno risoluto nelle sue deduzioni; se il Pouchet, con più di risolutezza, si fosse esibito a ripetere le sue prove, e se quel consesso accademico non avesse lasciato trasparire un giudizio già preso, prima dell'esame dei fatti.

» Però voi procedeste con maggiore preveggenza ed imparzialità, quando invitaste alcuno de' vostri colleghi, piuttosto che a giudicare la questione, ad istudiare come la si potesse rimettere su buon sentiero.

» Tuttavia, tanta è la forza dei pregiudizj, che alcuni di noi, ed io tra questi, sebben vedessimo la vastità del propostoci programma e la moltiplicità delle indagini sperimentali da esaurire, eravamo tratti ad ammettere che alcune esperienze fossero così capitali, da poterci dare d'un tratto risoluta la questione. Nelle cose naturali, e più nelle fisiologiche, non sempre si può trovare tale un'esperienza decisiva, che metta in chiaro ed isolate le condizioni necessarie d'un fatto; tante sono d'ordinario le azioni e le influenze che cospirano alla produzione di un fenomeno fisiologico.

» Ancor noi ci lasciammo lusingare dal pensiero che il nodo vitale della questione sarebbe risolto, se avessimo rifatta con ogni cura l'esperienza, tante volte ripetuta, di Spallanzani, di Milne-Edwards, di Schultze, di Schwann, di Pouchet, di Pasteur e di Fremy. Quell'esperienza difficilmente può concludere, perchè è troppo sintetica, e questa sintesi non è completa, se non è preceduta da una minuziosa e completa analisi. E appunto, per difetto di codesta analisi, occorse che quell'esperienza, tentata in modi, a primo aspetto, somiglianti da diversi e pur tutti oculati sperimentatori, diede risultati così disformi, da condurre ad opposte illazioni. Laonde taluni di essi credettero di poter tacciare gli altri d'errore, per mancanza delle dovute precauzioni nell'eseguire l'esperienze.

» Quest'accusa d'inesattezza, o piuttosto di trascuranza, voi la udiste più volte lanciata da Pasteur a Pouchet, ed ancora nel nostro seno, sebbene con modi gentili, veniva rivolta dal padre Cavalleri alle esperienze che il Mantegazza ed io abbiam primamente tentate sulla traccia di quelle del Fremy. Nè per fermo noi potevamo sì presto indurre negli altri la convinzione, che in quel lungo processo sperimentale avessimo posta ogni diligenza per impedire l'accesso ne'nostri palloncini di quei sottili, invisibili e moltiformi germi atmosferici, coi quali vuolsi dar ragione d'ogni produzione organica. Nondimeno quella convinzione noi l'avevamo, e tale che non potè essere scossa nè da alcuni fatti negativi che io stesso osservavo più tardi col professore Oehl, nè dai molti che ci erano narrati dal socio Cavalleri.

» Però, sin dallo scorso autunno io vi esponevo sommariamente alcune risultanze delle molte serie di osservazioni eseguite in mia compagnia dal valente fisiologo ed accurato sperimentatore che testè vi nominavo, il mio collega Oehl, osservazioni da lui dichiarate ordinatamente in una pregevole Memoria che, per stringenza di spazio, non potè essere accolta nei nostri atti. Un infuso di farina di fave filtrato, veniva chiuso con un volume d'aria triplo o quadruplo entro palloncini di vetro, col fonderne il collo affilato, al modo usato già,

or fa un secolo, da quell'insigne sperimentatore che fu lo Spallanzani. Codesti palloncini venivano gradatamente fatti scaldare entro una pentola sino a 100°, e mantenuti poi a questa temperatura per circa dieci minuti. In non pochi casi ebbimo da essi distinta produzione di vibrioni, ma ebbimo anche alcuni casi negativi, pur quando la temperatura sembrava non aver oltrepassati i 100°, e sempre poi riescirono negative le prove fatte con palloncini scaldati a 115° ed a 130° in una pentola papiniana. Allora avvertimmo che ci spiaceva d'essere stati impediti da fredda stagione di proseguire nelle prove, poichè ci rimaneva il dubbio che i vibrioni più non avessero a prodursi dal liquido per noi usato, qualora lo si fosse tenuto a lungo alla temperatura d'ebollizione, o qualora questa avesse ecceduto anche di poco i 100°. Con ciò noi non volemmo contraddire, senza dirette prove, l'asserto dello Spallanzani, il quale entro 19 boccette, mantenute per un'ora in acqua bollente, non ottenne infusorj di sorta.

» Cogliendo adunque l'opportunità della calda stagione, ci facemmo a rinnovare e variare alcune delle precedenti esperienze, in vista segnatamente di risolvere l'anzidetto dubbio. E prima si esperimentò su una soluzione di gelatina pura (grammi 3,7 per 100^{cc} d'acqua), scaldata a 50° e filtrata, e su un infuso di farina di fave (con 5 grammi per 100^{cc} d'acqua), decantato. Con ciascun liquido si prepararono quattro palloncini (circa 20 centimetri cubici di liquido per 50^{cc} d'aria), e, dopo avervi chiusa entro aria, fondendo prestamente l'estremo del loro collo sottile, si tennero per un'ora in acqua bollente entro una pentola, alla pressione di millimetri 758, corrispondente a 99°, 9. Dopo tre dì, uno dei palloncini con infuso di farina offriva alla superficie una distinta membranella, e torbido il liquido: apertolo, presentava vibrioni in gran numero. Però gli altri 3 palloncini simili non mostravano un analogo intorbidamento nel liquido: aperto uno di essi il dì successivo, e gli altri dopo cinque dì dalla bollitura, non presentarono traccie di microzoi, sebbene la temperatura dell'ambiente siasi mantenuta in questo lasso di tempo fra i 26° ed i 29°. Anche

i palloncini con infuso di gelatina serbarono il liquido trasparente, nè presentarono alcun indizio di pellicola, e manco vi si rinvennero vibrioni, pur aprendoli, alcuni otto dì, altri dodici dopo la bollitura. Però tutti questi, ancor dopo aperti, non diedero vibrioni, ma solo dei bacilli immobili, sebbene l'aria potesse accedere entro di essi per l'estremo aperto del loro collo, e pel corso di una diecina di giorni. Ma uno di di essi, dopo quattro dì dall'aprimento, produsse un fungo con micelio. Invece due dei palloncini con infuso di farina diedero vibrioni il dì successivo al loro aprimento, un altro non ne offrì ancor dopo cinque giorni.

„ Da queste prime prove non può cavarsi altra sicura deduzione, se non quella, che il detto infuso di gelatina con la bollitura perde l'attitudine al produrre vibrioni, mentre l'infuso stesso non bollito e lasciato all'aria libera, in due giorni se ne mostrava ripieno. Ed i discordi risultati dei palloncini coll'infuso di fave ci richiamavano le incerte risultanze avute nello scorso anno collo stesso liquido. Tuttavia uno di essi avendoci dato un fatto contrario alla sperienza di Spallanzani, fummo incoraggiati a rinnovare i saggi, valendoci però di un liquido più ricco di sostanze albuminoidi.

„ Preferimmo il brodo, preparato con buon muscolo di bue, finamente tagliuzzato, infuso prima in acqua fredda per una mezz'ora, e bollito poi per un quarto d'ora, con un peso d'acqua appena doppio di quello del muscolo impiegato; in seguito il brodo era passato per doppio filtro, sì che ne sgorgava limpido, con un colore leggermente paglierino, senza traccia di grasso, con odore aromatico, e molto sapido. A mezzo di un liquido così fatto si eseguirono molte serie di esperimenti dal 21 di luglio a tutto agosto. Ebbesi cura altresì di adoperare palloncini più capaci de' precedenti, e di introdurvi meno di liquido; cosicchè nel più dei casi ognuno di essi conteneva circa 4^{cc} di liquido a contatto con oltre 90^{cc} di aria. Tutti venivano chiusi a fusione di vetro, innanzi sottoporli ad elevata temperatura. Alcuni furono mantenuti entro acqua bollente a 100° per 10, altri 30, ed altri 60 minuti. I

primi, dopo ventiquattro ore, mostravano un liquido intorbidato, ed un' incipiente pellicola alla superficie, quando la temperatura dell' ambiente si tenne fra 25° e 27°; che se questa oscillava fra 23° e 25°, per avere le stesse apparenze, conveniva lasciar trascorrere due giorni dalla bollitura. Sempre però accadeva che, aprendo alcuni di essi al secondo giorno, ancorchè il liquido sembrasse trasparente, vi si scorgevano molti e mobilissimi vibrioni. Col terzo giorno dalla bollitura, anche i palloncini bolliti mezz' ora ed un' ora intera, offrirono il liquido poco meno opaco, ed una membrana proligera quasi egualmente ricca che negli altri. Ben s' intende che, aprendo qualunque di essi, il liquido mostravasi pieno di vibrioni, e tutti colle stesse forme. E si noti che in ciascuna serie di prove si usavano da sei ad otto palloncini, e che sempre concordi essi diedero le stesse apparenze; fuorchè i palloncini, dove il volume dell' aria in rapporto a quello del liquido era maggiore, offrivano una membranella più ricca.

» Rimane intanto fuori di dubbio, che un liquido carico di materia organica, in un giorno o poco più, ed in un ambiente a temperature non inferiori a 26°, si popola di vibrioni, sebbene abbia subíto per un' ora lo scaldamento di 100°, e sebbene si trovi a contatto con aria limitata ed assoggettata alla stessa temperatura.

» Pertanto la sovradetta esperienza di Spallanzani non è punto confermata, o piuttosto non ne è confermata la deduzione che egli ed altri poi ne trassero, che cioè ogni liquido, così a lungo bollito, non presenti mai vestigia di infusorj, finchè sia sottratto al commercio coll' aria esterna.

» Ora noi non possiamo ammettere che lo Spallanzani, accuratissimo e consumato sperimentatore qual era, s' ingannasse nelle sue osservazioni. Alcuno potrebbe credere che i microscopj da lui usati non avessero una bastevole forza d' ingrandimento, da lasciargli scorgere i vibrioni che per avventura fossero nel liquido delle sue bottiglie. Ma certo egli avrebbe dovuto scorgere, anche senza uso di lenti, e l' intorbidarsi del liquido, ed il formarsi alla sua superficie d' una

membranella proligera, da lui con precisa eleganza descritta nello stesso opuscolo *su gli animalucci delle infusioni*. E manco può dirsi che i suoi microscopj non valessero a ravvisare i vibrioni, poichè nell' opuscolo stesso egli pone nettamente la distinzione fra gli infusorj d' ordine superiore (i ciliati) e gli infusorj minori, quali sono appunto i vibrioni ed i bacterj, avvertendo egli che i primi periscono tutti a temperature molto meno elevate di quella che determina la morte degli altri, ed avendo pur riconosciuto che i ciliati mai non appariscono nelle infusioni chiuse in vasi ermeticamente suggellati ed esposte a temperature prossime a quella della ebollizione. Gli infusorj più piccoli, che egli chiama di ultimo ordine, e da lui riconosciuti negli infusi vegetali bolliti per più che un quarto d' ora in vasi chiusi a fusione di vetro, non potevano essere che vibrioni o bacterj.

» Laonde, non volendo appuntare d' errore lo Spallanzani, altro non ci rimaneva, per giustificare la sua asserzione, che ritenere gli infusi suoi troppo scarsi di materie organiche per aversene la produzione di vibrioni con una bollitura mantenuta oltre tre quarti d' ora. Ed in questa supposizione ci confermavano i molti risultati negativi narratici dal Cavalleri, perchè l' infuso da lui preparato con sole tre o quattro foglie di cavoli, bollite in un litro d' acqua, ben poteva essere più povero di materia organica di quel che fossero le infusioni dello Spallanzani, il quale chiudeva entro un' ampollina con acqua alcune sementi di fagiuoli, di fave, ed altri grani. Similmente, le soluzioni zuccherine del Pasteur, preparate con meno di un centesimo (da 2 a 7 millesimi) di materie albuminoidi e minerali date dal lievito di birra, bollite per pochi minuti, e poste poi a contatto o con aria torrefatta, o con aria filtrata dal cotone o da cannelli ricurvi, se non diedero infusorj, ne può esser stato motivo la soverchia diluzione della sostanza organica. Ed anche le poche risultanze negative, ed i risultamenti incerti, avuti da noi nei precedenti saggi, si potevano accagionare a cosiffatta insufficienza nei liquidi.

» Ma noi credemmo più sicura cosa il ricorrere ad una di-

retta sperienza, per riconoscere se anche il liquido più produttivo, da noi ultimamente usato, cessasse d'esserlo, quando fosse diluito ad un certo grado. Quindi preparammo alcuni palloncini contenenti sugo di carne al consueto grado di concentrazione, altri con una diluzione di esso al triplo di acqua, altri con una diluzione al sestuplo, ed altri con dodici parti d'acqua su una di sugo, e tutti li facemmo egualmente bollire per oltre un'ora. Il dì appresso, aperto un palloncino col liquido concentrato, questo si mostra torbido e pieno di vibrioni; anche il brodo diluito al triplo, sebbene perfettamente trasparente e di buon odore, offre nello stesso dì rari vibrioni di molta lunghezza. Al secondo giorno la diluzione al sestuplo presenta un leggier intorbidamento, ed alcuni lunghi vibrioni articolati; mentre la diluzione con dodici parti d'acqua, ancor dopo sei giorni, si mostra limpidissima, senza indizio di vita. Solo al dodicesimo giorno questa offrì una esilissima e discontinua pellicola, con buon numero di bacterj. Si noti altresì che nei liquidi mano mano più diluiti, oltrechè le prime apparizioni di vibrioni sono ritardate e scarse, cessa anche più prestamente la produttività, pur lasciandoli aperti, poichè cessan presto i vibrioni ed i bacterj, e vi succedono que' granuli oscillanti che sembrano conidj.

» Pertanto una soverchia diluzione degli infusi, o meglio la scarsezza delle sostanze organiche contenute ne' liquidi assoggettati a questa sorta di prove, ci sembra la principale cagione dei risultamenti negativi avuti dallo Spallanzani in liquidi bolliti oltre tre quarti d'ora, e certo fu la cagione delle mancate prove del Cavalleri (1), e forse di alcune del Pasteur (2). Ed i

(1) Il padre Cavalleri, nelle molte sue sperienze (*Rendiconti della Classe di scienze matematiche e naturali*, di questo Istituto, dicembre 1865), espone che non ottenne mai vibrioni dalle soluzioni organiche scaldate a 100° entro tubetti suggellati ermeticamente, ed anche da quelle scaldate ad 80° e 90°. Il che ci conferma nel ritenere che fossero oltremodo diluite le varie soluzioni da lui adoperate (pag. 333 e 336), delle quali ei non si curò di precisare le proporzioni costitutive, come sarebbe debito di accurato sperimentatore.

(2) Qui alludiamo alle molte prove fatte dal Pasteur colle suindicate so-

risultati negativi da noi avuti anche quest' estate coll' infuso di gelatina, ed i contradditorj prodotti dell'infuso di fave, dimostrano che taluni liquidi, forse perchè deficienti di alcune delle sostanze costitutive degli organismi animali, risultano ad ogni modo improprj per codesto genere di ricerche. E da qui ancora la ragione delle prove negative avute da altri non pochi sperimentatori che ci precedettero in queste indagini.

» Nello svolgimento istorico della questione sulla genesi degli infusorj ci parve siasi data soverchia importanza a riconoscere, se le soluzioni organiche scaldate giustamente a 100° fossero atte ancora a produrre microzoj o microfiti, quasichè codesta temperatura segnasse, a così dire, un punto caratteristico nella scala termometrica; laddove essa puramente risponde ad un grado al tutto convenzionale ed arbitrario, qual è quello del bollire dell' acqua sotto un particolar valore della pressione (millimetri 760). Se un limite di temperatura potevasi presagire in queste ricerche, tal era quello per cui le sostanze albuminoidi si coagolano; ma questa è una temperatura assai più bassa della predetta, ed al di là di essa già molti casi eransi avuti di sviluppo d' infusorj. In relazione a ciò, noi pensammo che se anche coi 100° non si impediva la produzione dei vibrioni, doveansi tentare temperature mano a mano superiori, per conoscere qual fosse il limite delle produttività, e se questo fosse eguale per ogni soluzione.

» E poichè il sugo di carne si mostrò produttivo di microzoi ancor dietro una lunga bollitura, lo abbiamo trascelto anche per quest' altra indagine. Già nello scorso anno ci eravamo

luzioni zuccherine, e ad altre ch' egli accenna fatte con sugo di bieta rossa, con infuso di pepe, e con orina; tutti i quali liquidi, secondo ch' egli dice, bolliti a 100° per soli tre o quattro minuti, non produrrebbero nei palloncini suggellati alcun infusorio, nè alcun microfito, pur dopo qualche mese. Invece lo stesso Pasteur — senza però badare alla circostanza che sopra notiamo — accenna altrove che il latte gli diede vibrioni in pochi dì, benchè bollito a 100°, ed anche a qualche grado più oltre. Ora questa sua sperienza convaliderebbe ciò che qui diciamo, poichè il latte contiene una quantità di materie azotate ben maggiore che non ve ne fosse nelle sovradette soluzioni acquose col lievito di birra.

assicurati che l'infuso di fave perdeva ogni produttività alla temperatura di 115°. Incominciammo adunque le prove a 105° ed a 107°,5, collocando i soliti palloncini entro una pentola papiniana, sulla valvola della quale si proporzionava in ogni caso la pressione, con riguardo anche al valore della pressione atmosferica attuale, affinchè la loro somma eguagliasse la tensione massima del vapore per ciascheduna delle predette temperature (1). Di cinque capaci palloncini assoggettati a 105°, aperto uno il secondo giorno, presentò non pochi vibrioni lunghi ed a varj articoli, e tutti poi al terzo giorno offrirono il liquido alquanto torbido, ed una distinta membrana superficiale, la quale andò aumentando di grossezza nei due giorni successivi, talchè in essi, sebben chiusi, appariva egualmente ricca che in quello aperto il secondo giorno.

» Di due palloncini rimastici tra gli scaldati a 107°, 5 (gli altri essendosi rotti nella pentola), uno al secondo giorno cominciò ad intorbidarsi ed a mostrare una sottilissima membrana, la quale, col terzo dì, apparve distinta e ricca di vibrioni. Questo palloncino, siccome più capace, conteneva assai più d'aria dell'altro, il quale in vece sino al quarto giorno mantennesi limpido, ed apertolo, non diede traccia di vibrioni.

» Intanto da questi saggi si può dedurre che, in opportune condizioni, si producono infusorj anche in liquidi scaldati a 105°, e che probabilmente questa suscettività trova un limite tra 105° e 110°.

» Rimaneva però il dubbio che, ove si fossero usati palloncini contenenti proporzionatamente al liquido un maggior volume d'aria, ed ove si fossero adoperati liquidi più ricchi di materie organiche, sarebbesi forse riscontrato più alto il limite di produttività. Laonde, preparato un infuso di carne più concentrato del sovradetto, cioè a parti eguali di acqua e di buon muscolo di manzo, ne introducemmo in sei palloncini, dei quali quattro grandi e due piccoli, e portammo tutti

(1) Le temperature così calcolate col mezzo della pressione, venivano riscontrate colle indicazioni di un termometro, il cui serbatojo sta in un robusto tubo metallico, che s'addentra nel cavo della pentola.

per 15' a 108°. Uno dei più capaci venne aperto, rompendone la punta suggellata, subito dopo averli cavati dalla pentola. Questo il dì successivo mostrò alcuni vibrioni a lunghi articoli; dopo due giorni i tre palloncini più capaci offrivan tutti il liquido torbido ed un' incipiente membranella, la quale col terzo giorno crebbe di tanto, da apparire più ricca di quella del simile palloncino aperto di subito. Intanto i due palloncini meno capaci offrivano un liquido quasi limpido, e nessun indizio di pellicola: tuttavia, aperto uno di essi, quello che sembrava leggermente torbido, ed esaminatone il liquido, diede non pochi vibrioni assai vivaci. Osservato poi nel dì susseguente anche l'altro palloncino piccolo, presentò esso pure vibrioni in iscarso numero, sebbene il liquido apparisse ancor trasparente.

» Risulta adunque fuori di dubbio che un liquido, convenientemente saturo di materia organica, benchè venga mantenuto per un' ora a 100°, o per quindici minuti a temperature superiori, comprese fra 100° e 108°, entro palloncini suggellati a fusione di vetro, può ancora produrre, dopo quarantotto ore, ed in un ambiente a 25°, tal copia di vibrioni, da intorbidare tutto il liquido, e da ingenerare alla sua superficie una distinta membrana proligera, qualora l'aria rinchiusavi, assoggettata allo stesso scaldamento, abbia un volume più che dieci volte maggiore di quello del liquido (1).

» Ma ancor dopo questo fatto, dimostrato con un processo oltremodo sempliee (2), sorge la questione, se esso deponga a

(1) Un' altra cagione delle mancate prove del Cavalleri sta forse nell'avere egli operato, nei più dei casi, in tubi cilindrici, per modo che, in relazione al volume dell'aria e del liquido rinchiusovi, riesciva assai più limitata che nei nostri palloncini la superficie di mutuo contatto de' due fluidi.

(2) Il processo dello Spallanzani da noi seguito, di chiudere i palloncini a fusione di vetro, innanzi di esporre ad alte temperature e l'aria ed il liquido rinchiusovi insieme, è assai più semplice, e pare a noi che debba lasciare minori dubbj sull'introduzione di germi esterni, che non il processo, usato dal Pasteur, di bollire il liquido nel pallone col collo comunicante con un tubo adduttore dell'aria infuocata, il qual collo si fonde poi, quando il liquido è raffreddato.

favore delle eterogenia, o se invece gli omogenisti possano subordinarlo alle loro dottrine. Ad un primo aspetto, sembra che la questione rimanga ancora nel primo stato d'indecisione. Poichè gli eterogenisti diranno che alla temperatura di 110° cessano per quelle soluzioni organiche le condizioni del ricomporsi in forme organizzate; mentre i partigiani della omogenia diranno che solo a quella temperatura vengono estinti i germi dei vibrioni provenienti dall'aria.

" Se però i primi vibrioni che sorgono nel liquido, rispondono veramente ai germi vibrionici che già erano in esso, è rimarchevole che non siansi mai potuti discernere dapprima nel liquido codesti germi, usando anche le maggiori amplificazioni microscopiche. E si noti che, al primo apparire, i vibrioni hanno dimensioni ragguardevoli, massime in lunghezza, più assai che non ne presentino quando il liquido ha fatto luogo a molte successive generazioni di codesti microzoi. Anzi, siccome osservammo le tante volte, al primo formarsi si scorgono qua e colà nel liquido grossi viluppi o fiocchi di filamenti articolati e poco mobili, a guisa de' filamenti d'un vegetale, dalle estremità dei quali vengono poi mano a mano, per scissione di articoli, a prodursi i vibrioni liberamente semoventi (1).

" Rimane poi ancora dubbia l'asserzione, che i germi dei vibrioni possano reggere nell'acqua bollente, senza perire (2);

(1) Nei nostri palloncini con aria limitata, e massime quando i liquidi non sieno molti ricchi di sostanze organiche, risultano, a così dire, rallentate quelle fasi di successivo svolgimento degli infusorj, le quali, siccome rapide assai, si confondono tra loro in una simile soluzione che fosse esposta all'aria libera entro un bicchiere. In questa, colle temperature tra 23° e 27°, trascorso un giorno, già si scorgono, oltre i vibrioni grandi e mezzani, moltissimi bacterj, ed altri minutissimi infusorj, che sembran punti (*monas crepusculum?*).

(2) Pasteur provò soltanto che le spore delle torule e mucedinee, ed i germi animali diffusi nell'atmosfera, scaldandoli nell'*aria secca*, perdono la facoltà produttrice verso i 125°. Ma egli stesso asserisce che quelle spore vegetali si estinguono scaldandole, anche solo per pochi minuti, nell'*acqua bollente* a 100°. E ancor noi diremo qui innanzi di alcune sperienze nelle quali le spore d'una muffa non mostrarono la facoltà germinativa dietro la ebollizione nell'acqua.

dacchè lo Spallanzani osservava che nessun uovo animale resse, scaldandolo nell'acqua, a temperature superiori a 65°, (le uova del baco da seta e del bruco dell'olmo perirono a 56°, e quelle dei mosconi a 60°). Certo è poi che i bacterj ed i vibrioni muojono, tenendoli per oltre 15' a 100°. Il che abbiam voluto esperimentare pur quest'anno, allo scopo anche di vedere se, a parità di condizioni nel resto, un liquido già produttivo, in cui i germi dovrebbero essere in maggior numero che in un liquido appena preparato — qualora questi animali si riproducessero per germi — presentasse poi un più pronto e copioso sviluppo di vibrioni.

» Una porzione di brodo concentrato al solito, il quale, essendo stato esposto un intero giorno all'aria libera in un bicchiere, era torbido e zeppo di vibrioni, venne chiuso in quattro palloncini, e bollito poi a 100° per mezz'ora. Apertone uno tosto dopo, scorgevansi i cadaveri dei vibrioni, in parte disgregati, e solo dotati di un esteso moto oscillatorio browniano; ma nessuna forma vivente. Il dì appresso il liquido si era reso trasparente nella sua parte superiore, depositando sul fondo i cadaveri dei preesistenti microzoi. Aperto uno dei palloncini, ed osservatone il liquido, fra i molti frammenti immobili dei morti vibrioni, si notavano alcuni lunghi vibrioni, perfettamente mobili. Ma il loro numero era sì scarso, che certo non eccedeva quello dei microzoi di simil forma, che primi appariscono nel brodo fresco, egualmente bollito. Parmi adunque che codesta esperienza non conforti troppo la dottrina dei germi; benchè non sia decisiva contro di essa.

» Ma più concludente sembrò a noi il tentare se, per avventura, liquidi differenti, quanto alla sostanza organica adoperata per prepararli, ma egualmente atti a dar vibrioni entro palloni bolliti, presentassero un diverso limite di produttività alle temperature superiori. Un decotto, preparato con parti eguali in peso di acqua e di zucca gialla a polpa consistente, decantato, chiuso nei soliti palloncini, e bollito per circa mezz'ora, ci diede il dì successivo vibrioni, che per numero e per forma erano affatto somiglianti a quelli avuti in egual

tempo col sugo di carne. Ed ecco un altro liquido che regge alla bollitura, senza perdere la produttività de' microzoi (1). Perciò con esso preparammo alcuni palloncini, che vennero portati a 108° entro pentola papiniana; nel mentre altri col sugo di carne, pure a parti eguali di acqua e di muscolo, furono scaldati a 110°, e mantenutivi egualmente per 15 minuti.

„ Noi ci attendevamo di veder cessata in questi ultimi ogni vita, e dubitavamo che anco negli altri non avessero più a prodursi gli infusorj. Invece al mattino del secondo giorno, tutti i palloni con decotto di zucca a 108°, offrivano un liquido assai torbido, ed apertone uno, il vedemmo pieno di vibrioni di mezzana e piccola forma, i quali indicavano che già prima in esso fosser comparsi i vibrioni più grandi. Dei quattro palloni col sugo animale scaldato a 110°, due (i più capaci) mostravano un liquido abbastanza torbido, da accennare una vita inoltrata, meno però che nell'infuso vegetale. Ed infatti, apertone uno, presentava in buon numero vibrioni di mezzana dimensione, ed alcuni grandi: negli altri due palloni il liquido appariva ancor trasparente. Tuttavia, aperto quello di essi che sembrava il meno limpido, vi scorgemmo vibrioni in più

(1) Con questo decotto di zucca abbiam pur fatte le seguenti prove. Seminandovi alcune spore date dalla zucca stessa fatta ammuffire, e lasciandolo poi esposto all'aria, dopo un dì, esse vi attecchiscono, producendo un ricco micelio, e tale è il loro sviluppo, che impediscono quello dei vibrioni e bacterj, i quali vi appajono solo in forma di bacilli immobili, o piuttosto dotati puramente del moto browniano. Ora, chiudendo in tre palloni codesto infuso di fresco preparato e seminato di spore, indi suggellatili al solito modo e fattili bollire per altra mezz'ora in una pentola a 100°, si osservò che le spore eran tutte precipitate al fondo del liquido, il quale si mantenne abbastanza trasparente al dì successivo. Ed aperto poi uno de' palloncini nel secondo giorno, vi si scorgevano numerosi e vivacissimi vibrioni, di mezzana e di grande dimensione; le poche spore nuotanti non avevano germinato, nè prodotto micelio visibile, ed il liquido era leggermente acidulo; laddove il sovradetto colle spore non bollite e fruttificanti, era fortemente acido. Quindi nello stesso decotto il germinar delle spore contraria lo sviluppo dei microzoi; e, se quelle sono estinte dalla bollitura, i vibrioni compajono nel liquido bollito entro palloni chiusi, come sarebber comparsi pei primi nello stesso decotto lasciato all'aria libera, ma non seminato di spore.

scarso numero, ma assai lunghi. E tutti poi questi palloni, ancor quelli rimasti chiusi, presentarono nel dì successivo una distinta e consistente membrana (1).

» Laonde, con un brodo ancor più ricco del sovradetto di materia organica, e con palloni di maggiore capacità, risulta essere superiore anche a 110° quel limite di temperatura, che le precedenti prove ci facevano credere raggiunto. E vediamo qui un altro liquido, il quale, benchè di natura vegetale, produce in gran copia i vibrioni pur bollito a 108° (2).

» Abbiamo ultimamente trovato che, scaldando a 115° tanto il sugo di carne, quanto il decotto di zucca nelle predette proporzioni, ancor dopo quattro giorni, non presentavano alcun indizio di infusorj, e serbavano la loro prima trasparenza. Lo stesso risultato negativo ebbimo con altri palloncini scaldati a 112°.

» Pertanto il ricercato limite — almeno nelle condizioni delle nostre sperienze — sembra dover essere compreso tra 110° e 112°.

» Ma in quest'ultime prove, non avendo potuto usare pal-

(1) Egli è evidente che se in questi palloncini, ancorchè chiusi, svilupparonsi i vibrioni in buon numero, questi sarebbersi non meno sviluppati se, ancor dopo averli bolliti, vi si fosse lasciato entrare l'aria esterna, filtrandola attraverso il cotone, oppure lunghesso il loro collo, reso sottile e sinuoso. Codesti artificj, adoperati dal Pasteur per confermare che i germi sono nell'aria, hanno un valore relativo alla diversa temperatura limite di produttività degli infusi, a norma probabilmente del diverso grado di loro concentrazione.

(2) Sebbene le temperature, calcolate mercè la pressione su la valvola della pentola, fossero controllate dal termometro, ad abbondanza, abbiam voluto ripetere questa prova, facendo scaldare e mantenere per 15' a 108° tre palloni collo stesso decotto entro un bagno ad olio, nel quale, col regolare opportunamente la fonte di calore, e con un agitatore interno, si ottenne di serbare quasi costante per alcun tempo la detta temperatura. Ed anche in uno di questi, aperto al terzo giorno (poichè la temperatura dell'ambiente era scesa tra 21°. 5 e 24°), si trovarono numerosi vibrioni, di mezzane e grandi dimensioni. Però nell'altro palloncino, il più piccolo, aperto il dì appresso, non si rinvenne alcun indizio di infusorj, fors'anco perchè, toccando esso il fondo del vaso, risentì una più alta temperatura.

loncini di maggiore capacità (1), e la temperatura dell'ambiente essendo scesa fra 18° e 22°, ci riserviamo di fare ulteriori prove, delle quali sarà mio debito il riferirvi, a suo tempo, i risultati.

» Intanto io non posso lasciar di notare che la questione, nel mentre ha progredito nel senso di mostrare insussistente quel termine fatale dei 100°, che emergeva dalle sperienze di Spallanzani, di Milne-Edward, e di Cavalleri, si è anche fatta più complessa, riconoscendosi la necessità di esaurire dapprima le seguenti ricerche sperimentali:

» Se la temperatura limite per la produzione dei vibrioni sia la stessa per liquidi preparati piuttosto cogli albuminoidi animali che cogli albuminoidi vegetali;

» Se questa temperatura varii per uno stesso infuso col mutare del grado di diluzione della sostanza organica;

» E infine, se codesto limite possa mutare per una stessa soluzione, col variare la quantità relativa d'aria rinchiusa nel pallone, e più col variare la superficie di mutuo contatto tra il liquido ed il fluido aeriforme.

» Le esperienze sovra riportate non risolvono in modo definitivo nessuno di codesti tre punti. Però esse lasciano creder probabile che, quanto al secondo ed al terzo punto, si possa avere una soluzione affermativa, ossia che risulti variabile la temperatura limite per lo sviluppo dei vibrioni,

(1) L'influenza della quantità relativa dell'aria, colla quale è in contatto il liquido, su lo svolgimento degli infusorj, l'abbiamo riconosciuta più esplicita nei liquidi non bolliti, chiudendo volumi eguali di brodo concentrato in una serie di palloncini di crescente capacità, con aria pura, non iscaldata, e lasciandoveli chiusi per più giorni. Dalla ricchezza della pellicola, dall'intorbidamento e consecutivo imbrunimento del liquido, e dalla reazione di questo, si potè riconoscere, in modo chiarissimo, che, con uno stesso liquido, ed a pari condizioni nel resto, a misura che cresce la quantità d'aria in contatto, la produzione dei vibrioni si fa mano mano più pronta, e le generazioni loro si succedono più rapide e più numerose, passando dai vibrioni grandi ai mezzani, ai bacterj ed alle minutissime specie, e quindi poi succedendovi la produzione delle spore, che rende bruno ed alcalino il liquido in un numero di giorni mano mano minore.

col mutare le condizioni di diluzione e di aereazione della stessa sostanza organica. Se così fosse, parmi che sorgerebbe una grave difficoltà per la dottrina dei germi, secondo lo spirito della quale, determinato e costante esser dovrebbe in ogni caso il grado di temperatura valevole a spegnere i germi stessi contenuti negli infusi. »

PATOLOGIA. — *Sulla natura e sulla guarigione della tubercolosi.* Memoria del prof. GIACOMO SANGALLI. (Estratto.)

Questa lettura, come indica il tema, componesi di due parti. Intorno alla prima, cioè intorno alla natura della tubercolosi, il prof. Sangalli disse:

« Nell'ultimo congresso scientifico tenutosi a Siena, tra i têmi da studiarsi, io proponeva quello della tubercolosi: siccome un tale argomento non venne allora preso in considerazione, io col maggiore impegno per me possibile mi vi sono applicato, e col fascicolo che ora presento a questa onorevole adunanza, conchiusi la serie delle mie osservazioni anatomo-fisio-patologiche intorno a una tale malattia; perciocchè sono convinto che di malattie parecchie dell'uomo, per istudiare che si faccia intorno ad esse, non si arriverà mai a proferire l'ultima parola scientifica; e che la spiegazione delle medesime sia subordinata alla dottrina che in ogni epoca predomina in medicina. Tale, a mio avviso, è l'argomento dell'infiammazione, dei tumori da tessuto morboso d'origine non infiammatoria, della cirrosi del fegato, dello sclerema, della lebbra, e, per non dire di tante altre alterazioni, della tubercolosi. Di quanto si fece progredire l'interminabile questione dell'essenza dell'infiammazione, cogli esperimenti intrapresi per la massima parte sui batraci? Però collo studio continuato di siffatte malattie s'aggiunge qualche pietra all'edificio della fisiopatologia delle medesime, scopo precipuo delle nostre investigazioni; e ciò basta a persuaderne l'opportunità.

» Anche gli studj che gli stranieri continuarono intorno alla tubercolosi, giustificano l'opportunità di quelli che io pro-

posi ed intrapresi. In altra lettura vi ho esposto quanto di più importante si sa intorno alla struttura del prodotto della tubercolosi: lo studio della struttura d'una parte morbosa è diretto, come ben si comprende, alla ricerca della natura della malattia che ne proviene. In base alla struttura del tubercolo, ed in riguardo dei fenomeni che precedono ed accompagnano la produzione del medesimo, io sostenni l'affinità del processo tubercolare con l'infiammatorio. A comprovare il mio assunto, addussi parecchie ragioni, le quali non voglio qui ripetere, per essere già di pubblica ragione. Solo mi piace ricordare, come quella causa, che agli occhi di tanti medici italiani pareva meno dimostrata, intendo dire, che l'irritazione sia il punto di partenza del tubercolo, avesse da poi l'appoggio dell'autorità di Virchow, il quale nella Lezione dei *Linfomi* (1), publicata un anno dopo il mio articolo, *Ragioni dell' affinità della tubercolosi coll' infiammazione*, derivò il tubercolo dall' irritazione della parte affetta. A' di nostri è molto che un punto d'una dottrina italiana trovi riscontro nell'opinione dei forestieri. Quello che, secondo me, meglio distingue l'infiammazione dagli altri processi morbosi è l'irritazione; ma se noi volessimo ammettere con Virchow, che questa sia il movente d'ogni produzione di elementi che si osserva nei differenti processi della vita morbosa, non faremmo che avviluppare la patologia nella cerchia di incognite sempre più oscure. Per me il tubercolo è un prodotto che si forma all' istesso modo del comune essudato infiammatorio, ed ha terminazioni in essenza non differenti da quelle del medesimo. Io penso che, in certi individui, a poco a poco vadano alterandosi le condizioni del loro organismo, o, a meglio dire, della nutrizione intima degli organi più importanti, sicchè alla fine anche gli umori nobili si depravano in un dato verso, e si inquinano di principj inaffini, i quali, agendo come stimoli sopra certi organi a preferenza d'altri, vi provocano, il più delle volte con manifesta iperemia, effetti anatomici simili nei

(1) *Die krankhaften Geschw.* Vol. II.

punti culminanti ai prodotti infiammatorj. Quando un tal processo morboso è diffuso a molte parti, ma circoscritto a piccoli punti, si formano *le granulazioni tubercolari;* quando è esteso ad una visibile porzione d'un organo, dà origine a quanto si chiama *infiltrazione tubercolare.*

» Secondo cotali idee, ben si comprende quale debba essere la cura dei primordj della tubercolosi.

» In questi ultimi giorni intorno alla natura della tubercolosi sorse un'altra questione, voglio dire, la trasmissione della tubercolosi dall'uomo all'animale mediante l'inoculazione. Voi ben v'accorgerete che, se questi esperimenti venissero confermati, la questione della natura della malattia, di che si tratta, subirebbe una nuova ed importante fase. » Qui il prof. Sangalli fece un sunto storico della questione del contagio tubercolare; indi espose gli esperimenti di Villemin, di Hérard e Cornil, comprovanti la inoculabilità del tubercolo umano nel coniglio, e la riproduzione della medesima malattia in esso. Su di che, in aspettazione del risultato di altri esperimenti intrapresi a tale scopo, il prof. Sangalli esternò alcuni pensieri, che pajono circoscrivere il significato di quelli che già si conoscono.

« La guarigione della tubercolosi, secondo il prof. Sangalli, è constatata dalle anatomiche non meno che dalle cliniche osservazioni. Ma la malattia non guarisce che quando ha menato lievi guasti nell'organismo; quando il suo prodotto è limitato a piccole porzioni di organi estesi, di cui non ogni parte è essenzialmente importante per la salute; quando, in fine, scompajono dal corpo del paziente le condizioni dello sviluppo della medesima. Cessate queste condizioni, la materia tubercolare, in qualunque stato si trovi, non oppone un obice alla guarigione dell'individuo; cioè: 1.° quando v'hanno pochi tubercoli grigi all'apice dei polmoni, essi riduconsi a stato fibroideo; 2.° quando v'ha materia, o tubercoli giallognoli, sia alla sommità dei polmoni, sia nelle glandole linfatiche, quella e questi riduconsi a stato cretaceo, perdendo ogni maligna qualità; 3.° quando vi ha una caverna nei polmoni, questa restringesi per le vegetazioni di tessuto connettivo che hanno

luogo sull'interna superficie, e in pari tempo la materia tubercolare, per avventura deposta in qualche altra parte del polmone o nelle glandole linfatiche, riducesi allo stato cretaceo. Il prof. Sangalli comprovò tutte queste proposizioni colla relazione di varj fatti, tolti dalla propria esperienza. In ispecial modo dimostrò, come una vera cicatrizzazione delle caverne tubercolari sia più ipotetica che reale; quanto a lui, non ne osservò che un semplice restringimento. E questo stesso naturale conato di guarigione bene spesso riesce inutile per il paziente, dovendo egli perire per la tubercolosi dei medesimi o d'altri organi. Disse in fine, come delle masse di tessuto fibroso cresciute sulle pleure, in corrispondenza dell'apice dei polmoni, abbiano potuto prendersi per caverne cicatrizzate, e come parimente delle semplici bronchiectasie talvolta si presenfino con le parvenze di caverne coartate. Secondo le osservazioni del prof. Sangalli, la guarigione della tubercolosi avverrebbe non di rado colla riduzione del tubercolo a materia cretacea: in casi eccezionali, col restringimento della caverna tubercolare esistente all'apice del polmone. »

RAPPORTI

Con R. decreto 10 gennajo 1865 « furono istituiti tre premj di una medaglia d'oro di lire mille, da assegnarsi ciascuno all'opera stampata o manoscritta d'un insegnante pubblico o privato, giudicata utile agli studj delle scuole secondarie o normali sulle seguenti materie — Scienze positive; Letteratura e Storia; Filosofia e Pedagogia —; e fu ordinato che le opere di Storia e Letteratura fossero giudicate dal R. Istituto Lombardo. Questo Corpo Accademico deputò quindi una speciale Commissione per l'esame delle opere che vennero presentate; e in questa adunanza, alla quale appunto per tal motivo invitaronsi tutte due le Classi, il Segretario della Classe di lettere e scienze morali e politiche lesse il parere della Commissione predetta, affinchè, dopo l'esame e l'approvazione del Corpo Accademico, potesse essere inviato al Ministero.

BULLETTINO BIBLIOGRAFICO (*)

Libri presentati nell'adunanza del 30 *agosto* 1866.

ANTINORI, Grande medicina italica, o jatromatematica. Fasc. II. Piacenza, 1866.

BELTRAMI, Risoluzione del problema: *Riportare i punti di una superficie sopra un piano in modo che le linee geodetiche vengano rappresentate da linee rette.* Roma, 1866.

BERCHET, Portolani esistenti nelle principali biblioteche di Venezia. Venezia, 1866.

BRAVI C., Cenni necrologici intorno ad Antonio Tadini. Bergamo, 1830.

BRAVI G., Di una nuova maniera di ovviare alle corrosioni dei fiumi. Bergamo, 1835.

— Della cagione dei venti irregolari. Idem.

— Teorica e pratica del probabile, vol. I e II. Id.

— Osservazioni logico-matematiche intorno al merito di due lettere stampate in Modena contro la *Teoria e pratica del Probabile.* Id.

— Filosofia delle matematiche. Id.

— Ragionamento critico sulla teoria del *Probabile.* Id.

— Analisi delle opere di Antonio Tadini. Id.

FIGARI, Studj scientifici sull'Egitto e sue adjacenze, compresa la penisola dell'Arabia Petrea, con accompagnamento di carta geografico-geologica. Tomi due. Lucca, 1864.

LOMBARDINI, Il Naviglio Grande e Beno de' Gozzadini. Milano, 1866.

VILLA A. e G. B., Sui coleotteri del Biellese, indicati da E. Sella. Milano, 1866.

VILLA A., Di alcuni marmi e roccie della Valtellina. Milano, 1866.

(*) *Gli annunzj in questo* Bullettino *servono di ricevuta delle pubblicazioni inviate dalle Accademie.*

VILLA A., Le farfalle. Milano, 1865.

WAGNER, Jahres-Bericht über die Leistungen der Chemischen-technologie für 1865. Leipzig, 1866.

WARREN DE LA RUE, STEWART, and LOEWY, Researches on Solar physics. London, 1865.

Pubblicazioni periodiche ricevute nel mese di agosto 1866.

Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Abth. für Naturwissenschaften und Medicin. Breslau, 1864.

LETZNER, *Jassus sexnotatus* Fall. — UECHTRITZ, Beiträge zur Flora von Schlesien. — COHN, Ueber den Staubfall vom 22. Januar 1864. — GRAETZER, Ueber die öffentliche Armen-Krankenpflege Breslau's im Jahre 1863.

Annales des sciences naturelles. Tome VI^e; juillet 1866. Paris, 1866.

MONOYER, Sur l'équilibre et la locomotion chez les poissons. — MEINERT, Sur la multiplication des Cécidomyes. — CLARK, Sur la découverte récente de debris à l'île Maurice. — SCHLEGEL, Sur quelques espèces d'oiseaux gigantesques des îles Mascaraignes.

Annali di chimica. N. 2. Milano, 1866.

PAVESI, Disinfezione e decoloramento dell'olio di fegato di merluzzo. — BORSARELLI, Nuovo processo di scoprire la sofisticazione della magnesia calcinata coll'idrato di calce.

Archivio italiano per le malattie nervose, ecc. Milano, 1866.

LUSSANA, Compendio anatomico delle circonvoluzioni cerebrali. — BONUCCI, Della protezione che il Governo deve agli alienati. — Movimento dei mentecatti verificatosi durante il 1866 nei diversi ospitali e manicomj di Lombardia.

Atti e Memorie scientifiche dell'Università di Kazan. 1865; fasc. 1-5. Kazan, 1855. (*dal russo*)

Der zoologische Garten. VII Jahrgang. N. 1-6. Frankfurt, 1866.

Giornale dell'ingegnere-architetto, ecc. Milano, 1866.

LOMBARDINI, Della natura dei laghi e delle opere intese a regolarne l'efflusso. — PARETO, Torrenti, burroni e frane.

Il Politecnico. Vol. II; fasc. 1 e 2. Milano, 1866.

CAVALLINI, Delle chiuse mobili a sostegno delle acque correnti. — CLERICETTI, Teoria elementare delle travature ed armature reticolari. — AGUDIO, Calcolo dell'effetto utile dinamico e pratico del sistema funicolare Agudio, ecc. — Conto preventivo della spesa d'impianto e di esercizio del sistema suddetto. — CAVALLINI, Sulle finestre in dominio al cospetto delle disposizioni del nuovo Codice italiano. — BOITO, Di alcuni libri sugli edifizj del Medio-evo in Italia. — SEGGIARO, Calcolo relativo al moto di discesa di un carro su piani inclinati di ferrovie. — CODAZZA, I combustibili solidi fossili.

Journal de l'anatomie et de la physiologie. N. 5. Paris, 1866.

BALBIANI, Sur la reproduction et l'embroygénie des pucerons. — BELAIEFF, Recherches microscopiques sur les vaisseaux lymphatiques du gland. — ORDONEZ, Sur le développement des tissus fibrillaires. — VILLEMIN, Sur la structure de la vésicule pulmonaire et sur l'emphysème.

Memorie scientifiche dell' Università di Kazan. Sezione di scienze fisico-matematiche e mediche. 1863, fasc. 1 e 2; 1864, fasc. 1 e 2. Kazan, 1865. *(dal russo)*

Memorie dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Serie 2ª. Tom. V, fasc. 4. Bologna, 1866.

CAPELLINI, I fossili infraliassici dei dintorni del golfo della Spezia. — FABBRI, Del parto pretermesso o mancato nei bruti domestici e nella specie umana. — BIANCONI, Specimina zoologica mosambicana.

Mémoires de la Société impériale des sciences naturelles de Cherbourg. Paris, 1865.

Philosophical Transactions of the R. Society of London. Vol. 155, part. II. Vol. 156, part. I. London, 1865-66.

THOMSON, On the embryogeny of Antedon rosaceus, Linck (*Comatula rosacea* of Lamarck). — CAYLEY, On the sextactic points of a plane curve. — BINNEY, On some Lower-coalseam fossil plants. — ROSCOE, On a method of meteorological registration of the chemical action of total Daylight. — FLOWER, On the cerebral commissures of the Marsupialia and Monotremata. — SPOTTISWOODE, On the sextactic points of a plane curve. — OWEN, On the Marsupial pouches, mammary glands, and mammary fœtus of the *Echidna Hystrix*. — HARLEY, On the influence of physical and chemical agents upon Blood. — PLÜCKER, On a new geometry of space. — TYNDALL, On calorescence. — CAYLEY,

A supplementary Memoir on the theory of matrices. — FRANKLAND and DUPPA, Synthetical researches on ethers. — OWEN, On the fossil mammals of Australia. — TYNDALL, On the influence of calour and mechanical condition on radiant heat. — CAYLEY, On Tschirnhausens's transformation. — WILSON FOX, On the development of striated muscolar fibre. — PARKER, On the structure and development of the skull in the ostrich tribe. — EVERETT, Oh the rigidity of glass. — HARCOURT and ESSON, On the laws of connexion between the conditions of a chemical change and its amount. — HULKE, On the chameleon's retina. — MATTHIESSEN, On the expansion by heat of Water and Mercury. — MAXWELL, On the viscosity or interinal friction of air and other gases. — ABEL's researches on Gun-cotton. — FRANKLAND and DUPPA's synthetical researches on acids of the lactic series. — PLÜKER, Fundamental views regarding mechanics. — HUGGINS, On the spectra of some of the nebulæ.

Repertorio italiano di chimica e di farmacia, ecc. Disp. 7 e 8. Firenze, 1866.

SCARPELLINI CATTERINA, Biografia dell'astronomo Ignazio Calandrelli. Roma.

Società reale di Napoli. Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Fasc. 12.° dell'anno IV, e fasc. 1-8 dell'anno V. Napoli, 1866.

COSTA, Intorno ai fossili della calcarea stratosa di Pietraroja. — BATTAGLINI, Sopra una curva di 3.ª classe e di 4.° ordine. — LUCA, Sulle uova delle galline. — Sulla clorofilla cristallizzata. — FERGOLA, Dei più probabili elementi dell'orbite di Clio. — MARTINI, Intorno la correlazione tra i movimenti respiratori e le grandi oscillazioni della pressione del sangue nelle arterie. — TRUDI, Sulla partizione dei numeri. — DE GASPARIS, Sulla cometa di Tempel. — PALMIERI, Sull'elettrografo atmosferico del Thomson.

Statistica del regno d'Italia. Trattura della seta. Anno 1864. Firenze, 1865.

Stonyurst College Observatory. Results of meteorological and magnetical observations. 1865. Clitheroe, idem.

Verhandlungen der K. K. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XV Band. Wien, 1865.

BRUSINA, Conchiglie dalmate inedite. — KERNER, Drei neve Bürger der Flora Nieder-Oesterreichs. — REICHARDT, Ueber das Vorkommen von *Helminthosporium rhizoctonum*, ecc. — HÜCKEL, Botanische Ausflü-

ge in die Karpathen des Stryer und Samborer Kreises in Galizien. — Malinowski, Beiträge zur Naturgeschichte der Wanderheuschrecke. — Erdinger, *Salix Kerneri.* — Bianconi, Intorno alla famiglia cui appartenne l'*Epiornis maximus*. — Schleicher, Die Land-und Süsswasser-Conchylien des Oetschergebietes. — Schiner, Ueber *Miastor metraloas* Meinert. — Knapp, Prodromus floræ Comitatus Nitriensis. — Nowicki, Beitrag zur Lepidopterenfauna Galiziens. — Vogl, Beiträge zur Kenntniss der Entstehung krystallinischer Bildungen im Inhalte der Pflanzenzelle. — Kner, Ueber Salmoniden Bastarde. — Kerner, Die hybriden Orchideen der österr. Flora. — Damianitsch, Ueber die Metamorphose von *Scenopinus niger* Deg., *Medeterus tristis* Zett. und Anthomyia n. sp. — Boie, Dipterologischen Notizen. — Polak, Ueber den Standort der Gummi resina gebenden Umbelliferen in Persien. — Pokorny, Ueber Grösse und Alter österr. Holzpflanzen. — Förster, Ueber *Dolichopus pennatus* und *signatus* Meig. — Frauenfeld, Zoologische Miscellen. — Schweinfurth, Ausflüge um Kosser. — Pokorny, Notiz ueber das diessjährige massenhafte Auftreten des Schneeschimmels im Wiener Stadtparke. — Kner, Vergleichung eines jungen, *Zeus faber* mit *Argyropelecus hemigymnus*. — Egger, Dipterologische Beiträge. — Brittinger, Notiz zur Flora von Oberösterreich. — Schröckinger-Neudenberg, Oesterreichs gehäusetragende Bauchfüsser und Muschelthiere. — Krasan, Versuch die Polymorphie der Gattung *Rubus* zu erklären. — Herklotz, Ueber *Coluber natrix*. — Schliephacke, Beiträge zur Kenntniss der Sphagna. — Brauer, Zweiter Bericht ueber die auf der Weltfahrt der k. Fregatte Novara gesammelten Neuropteren. — Schliephacke, Ueber das Genus *Andreaea* Ehrh. — Mayr, Diagnosen neuer Hemipteren. — Hazslinszky, Beitrag zur Kenntniss der Sphärien der Lyciums. — Weiss, Beiträge zur Flora von Lemberg. — Rehmann, Versuch einer Aufzählung der Laubmoose von Westgalizien — Hermann, Weitere Beobachtungen ueber *Podura*. — Hein, Ueber mehrere für die Flora Wiens seltene Pflanzen. — Heinzel, Ein Fall von Schlangenbiss. — Steindachner, Bemerkungen zu den Batrachier-Geschlechtern *Elosia* Tschudi, *Lisapsus* Cope, und *Crossodactylus*, Dum. Bibron. — Rogenhofer, Fünf Schmetterlingswitter. — Philippi, Ueber zwei neue Pflanzen-Gattungen. — Frauenfeld, Zoologische Miscellen. — Schweinfurth, Flora der Soturba an der nubischen Küste. Fieber, Synopse der europ. Arten *Tettigometra*. — Egger, Dipterologische Beiträge. — Frauenfeld, Bericht ueber eine Sammelreise durch England, Schottland, Irland und die Schweiz, in den Sommermonaten des Jares 1865. — Philippi, Aufzählung der chilenischen Dipteren. — Schulzer e Müggenburg, Beiträge zur Mykologie. — Keyserling, Beiträge zur Kenntniss der *Orbitelae* Latrl. — Koch, Beschreibungen neuer Arachniden und Myriopoden. — Milde, Nachtrag zum Index

Equisetorum. — PELZELN, Ueber Farbenveränderungen bei Vögeln. — ERBER, Ueber die auf der Seestrandskiefer: *Pinus halepensis* Mich. lebenden schädlichen Insekten. — PICK, Untersuchungen ueber die pflanzlichen Hautparasiten. — MILDE, Zoologische Mittheilungen aus Meran. — ERBER, Ueber die auf der seestrandskiefer: *Pinus halepensis* Mich. lebenden schädlichen Insekten. — PICK, Untersuchungen ueber die pflanzlichen Hautparasiten. — MILDE, Zoologische Mittheilungen aus Meran. — NEILREICH, Sein Leben und Wirken mit Porträt. — HELLER, Kleine Beiträge zur Kenntniss der Süsswasser-Amphipoden. — PELZELN, Ueber zwei neue Caprimulgiden aus Brasilien. — SCHINER, Dipterologische Miscellen. — WIESBAUER, Beiträge zur Flora von Presburg.

Würzburger Naturwissenschaftliche Zeitschrift. Herausgegeben von der physikalisch-medicinischen Gesellschaft. Sechster Band. II. Heft. Würzburg, 1866.

Zweiundvierzigster Jahres-Bericht der Schlesischen-Gesellschaft für vaterländische Cultur. Breslau, 1865.

Giorni del mese	1866 Luglio — Altezza del barometro ridotto a 0° C.						1866 Luglio — Altezza del termometro C. esterno al nord							Temperature estreme	
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	media	mass.	minima
	mm	mm	mm	mm	mm	mm									
1	745.48	744.58	743.96	742.44	741.49	741.68	+ 19.02	+ 22.55	+ 26.57	+ 29.05	+ 29.35	+ 25.59	+ 25.35	+ 31.30	+ 19.09
2	41.51	41.59	41.49	40.66	40.38	40.82	21.61	24.59	27.97	30.55	29.05	25.26	26.17	32.30	19.22
3	39.72	39.82	39.40	39.47	39.19	40.88	19.99	24.19	26.87	29.00	25.79	21.11	24.49	29.75	16.89
4	43.46	43.52	43.42	43.00	42.97	44.25	19.58	25.44	25.66	29.55	27.75	21.93	24.65	31.05	19.49
5	44.54	44.60	44.30	44.34	42.55	43.42	20.74	24.99	27.70	30.35	27.75	25.79	25.85	30.35	19.22
6	743.64	744.10	744.08	743.43	743.65	744.70	+ 22.13	+ 24.69	+ 26.97	+ 29.45	+ 25.66	+ 25.46	+ 25.06	+ 31.05	+ 17.49
7	45.82	46.33	46.22	45.80	46.20	47.30	19.62	23.99	26.77	23.79	26.79	21.41	23.56	30.00	15.34
8	49.55	50.38	50.44	50.17	50.63	52.00	16.39	23.46	26.67	28.80	27.15	25.86	24.34	29.75	17.69
9	54.63	54.69	54.46	53.37	52.46	52.25	19.62	25.26	26.37	27.75	26.70	25.97	21.94	30.15	17.89
10	53.66	53.56	53.24	52.24	51.45	52.01	19.89	23.56	27.84	31.34	29.05	27.25	25.49	32.80	19.89
11	753.79	753.97	753.38	752.13	751.30	752.12	+ 23.06	+ 25.55	+ 29.24	+ 32.64	+ 30.36	+ 26.04	+ 27.65	+ 33.60	+ 20.29
12	53.40	53.87	53.30	52.13	51.84	52.49	21.73	26.27	29.44	32.24	30.64	28.64	28.16	33.95	20.09
13	53.20	53.44	53.15	52.36	51.65	52.29	23.61	26.77	30.74	32.94	31.04	29.04	29.02	34.35	22.33
14	52.96	53.24	52.88	52.25	51.13	51.73	24.19	27.67	31.84	34.44	31.44	29.64	29.80	34.92	23.06
15	51.80	51.86	51.47	50.59	49.34	49.89	24.77	28.34	32.04	34.64	31.64	27.84	29.88	35.50	21.01
16	748.50	748.95	748.08	746.47	745.74	746.64	+ 24.19	+ 27.74	+ 31.54	+ 35.50	+ 34.70	+ 28.67	+ 30.39	+ 36.15	+ 22.33
17	47.13	47.40	47.07	46.17	45.56	46.19	25.46	27.31	30.44	33.44	31.67	27.97	29.05	35.25	21.93
18	46.08	46.19	46.05	44.60	44.16	44.32	24.19	26.37	30.14	34.65	30.74	26.77	28.81	34.70	22.13
19	44.10	43.63	43.50	42.17	41.76	41.39	22.33	27.17	26.17	30.44	25.77	23.96	25.86	30.95	17.69
20	41.06	41.97	42.82	43.49	44.44	46.20	19.49	24.24	26.82	27.84	27.17	21.21	24.46	28.75	17.29
21	747.85	748.45	747.79	746.48	745.98	746.82	+ 17.79	+ 21.42	+ 26.37	+ 29.64	+ 28.70	+ 23.73	+ 24.61	+ 30.80	+ 17.20
22	46.40	46.75	46.87	45.76	45.42	46.60	20.50	24.70	28.00	30.50	29.44	25.61	26.46	32.00	17.20
23	45.19	45.37	44.83	43.60	43.80	44.90	23.10	24.29	27.14	29.34	28.66	25.19	26.29	30.50	17.40
24	43.50	44.00	42.90	41.95	41.04	41.82	24.09	24.10	28.86	30.64	26.20	21.23	25.88	32.60	17.50
25	45.01	45.07	45.22	44.07	45.65	47.27	18.32	21.01	24.99	26.47	20.81	21.93	22.76	25.70	14.40
26	747.57	747.18	746.11	746.44	745.63	746.09	+ 15.39	+ 22.13	+ 26.99	+ 29.54	+ 27.57	+ 23.66	+ 24.21	+ 30.60	14.49
27	44.94	44.44	44.24	43.00	42.65	42.90	19.42	22.13	25.97	28.84	27.37	23.46	23.86	29.80	16.89
28	42.52	42.79	42.41	41.40	40.59	40.79	19.22	22.86	26.87	28.84	28.24	23.99	25.00	30.38	19.89
29	39.81	38.90	38.12	37.70	36.14	37.51	20.89	23.16	26.57	30.04	29.44	25.39	24.95	31.48	18.22
30	41.05	41.51	41.09	40.65	40.54	41.89	19.49	22.86	27.17	30.09	28.64	24.19	25.41	31.60	18.49
31	42.60	42.91	41.56	40.05	38.59	39.84	20.29	24.36	27.33	28.94	17.49	21.39	23.60	30.00	14.13

Altezza massima del barometro	mm 754.69	Altezza massima del termom. C.	+ 35.50	mass.ª	+ 36.15
minima	736.14	minima	+ 16.39	min.ª	+ 14.13
media	745.931	media.	+ 26.169	med.ª	+ 27.41

Giorni del mese	1866 Luglio — Umidità relativa						1866 Luglio — Tensione del vapore in millimetri						Quantità della pioggia in millimetri
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	
1	64.50	78.36	64.09	62.92	58.73	71.13	13.42	15.87	16.02	18.72	17.88	17.58	
2	80.20	70.14	60.73	59.66	54.66	68.02	15.39	16.12	17.02	19.16	16.30	14.64	
3	78.92	74.05	59.93	55.49	56.40	60.28	13.67	16.64	15.79	16.55	15.95	11.25	
4	65.66	59.99	58.25	52.04	50.90	62.57	11.08	12.89	14.17	16.04	14.40	12.20	
5	74.55	64.88	55.21	50.66	55.30	69.18	15.55	15.27	14.75	16.29	14.72	15.11	
6	77.01	70.91	60.03	61.36	55.74	56.97	15.23	16.31	15.92	18.75	12.12	12.21	
7	75.07	62.18	54.21	63.50	56.40	69.38	12.74	13.77	14.18	15.90	13.90	13.21	0.20
8	60.02	42.73	45.39	30.60	33.41	37.55	9.14	9.21	11.82	8.81	8.92	8.25	
9	66.40	55.29	43.60	47.25	46.02	58.15	11.18	11.69	11.12	15.07	12.16	14.48	
10	74.66	62.06	56.04	48.91	50.14	58.47	12.87	13.41	15.63	16.67	15.01	15.79	
11	66.91	65.22	48.87	39.51	43.72	72.34	14.02	15.55	14.79	14.40	14.11	17.11	
12	67.18	60.06	49.08	40.08	46.86	50.94	12.90	15.26	15.05	14.36	15.55	14.91	
13	82.77	54.21	46.39	41.06	46.20	54.70	17.99	14.18	15.25	15.31	15.53	16.34	
14	72.95	56.05	46.69	45.25	48.43	56.07	16.35	15.39	16.35	18.36	16.61	17.35	
15	71.16	71.39	50.02	43.98	54.05	66.89	16.54	18.51	17.75	18.03	18.80	18.62	
16	73.30	66.78	68.02	46.09	36.13	56.64	16.44	16.49	23.28	19.78	15.69	16.56	
17	51.29	48.14	43.96	38.05	45.65	54.48	11.01	12.96	14.24	14.54	15.13	15.30	
18	60.86	57.14	49.38	34.67	38.09	42.47	13.65	14.60	15.88	14.10	12.42	11.13	
19	65.94	50.13	52.95	44.46	65.13	64.02	13.24	13.42	13.33	14.41	15.57	13.60	0.25
20	68.92	32.83	22.53	21.41	22.28	42.73	11.60	7.45	5.96	5.94	5.95	8.01	
21	70.05	61.45	47.01	31.09	32.31	44.76	10.58	11.62	12.00	9.71	9.42	10.95	
22	84.32	51.51	42.79	30.76	35.82	50.53	15.12	14.91	12.01	10.01	10.16	12.33	
23	69.85	55.16	47.96	47.22	50.12	63.88	14.67	12.38	12.92	14.31	14.18	15.14	
24	65.96	62.56	55.24	53.58	59.20	78.51	14.69	15.75	16.36	17.21	14.98	14.70	2.00
25	91.02	74.05	60.86	54.67	67.08	62.71	14.23	13.70	14.34	13.97	12.17	12.06	7.00
26	92.78	66.64	43.75	43.01	42.35	54.25	12.47	13.19	11.53	13.25	11.59	11.76	
27	63.91	44.11	51.76	52.35	52.28	68.79	11.02	8.72	12.89	15.49	14.16	14.74	
28	82.09	73.24	60.59	60.97	53.93	69.37	13.65	18.11	15.97	18.01	15.41	16.20	
29	68.51	65.42	55.97	46.48	47.90	61.58	12.56	13.82	14.48	15.35	14.67	14.88	
30	79.70	63.26	44.29	41.40	44.73	64.34	13.41	14.14	11.93	13.21	13.04	13.54	
31	74.91	68.28	47.06	51.89	82.31	71.24	13.23	15.49	12.72	15.44	12.20	13.49	0.30

Massima umidità relativa 92.78
Minima 21.41
Media 56.909

Massima tensione . . . . mm 23.28
Minima 5.94
Media 14.116

Quantità della pioggia in tutto il mese, mill. 9.75

Giorni del mese	1866 Luglio						1866 Luglio					
	Direzione del vento						Stato del cielo					
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h
1	O	OSO	O(1)	SO(2)	NE	S	Sereno	Sereno	Sereno	Nuv. ser.	Ser. nuv.	Ser. nuv.
2	NE	SSO	S(1)	E(1)	SSO(1)	OSO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.
3	NNE (2)	SE(3)	SSE(3)	SSE(3)	SSE(1)	ONO	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Nuv. ser.	Sereno
4	NE	NE(1)	ONO	ENE	ESE	SO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Sereno
5	O	SSE	S(1)	S	SSO(1)	SSO	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Nuv. ser.	Ser. nuv.	Nuv. ser.
6	S	SO(1)	O(1)	E	N	NNE	Nuvolo	Ser. nuv.	Nuv. ser.	Sereno	Nuv. ser.	Ser. nuv.
7	NE	NNE	SE(1)	NO(1)	NE	NO	Ser. nuv.	Nuv. ser.	Sereno	N. piogg. t.	Sereno	Ser. nuv.
8	N	NNO	E(1)	O	NO	NO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
9	N (1)	NE(1)	SO	SSE (1)	SSE	SSE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
10	NE	ENE	ESE(1)	S(1)	SSE	ENE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
11	NNE	ENE	ENE	N(1)	E	E	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
12	NE	NE	NE(1)	NE(1)	NE	NE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
13	NE(2)	ENE(2)	NE(1)	E(1)	S	E	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
14	NNE	NNE(1)	NNE	SE	SE	ESE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
15	NE	NNE	SO(1)	OSO(1)	NO	O	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Ser. nuv.
16	NNE	NE	E(1)	SSO	O	O	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
17	ONO	SO	OSO(1)	SO	NNE	O	Sereno	Sereno	Nuv. ser.	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Ser. nuv.
18	OSO	O(1)	SO(1)	S(1)	S(1)	SO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
19	NNO	N	NNE(1)	NE(1)	SO	NE	Ser. nuv.	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuv. lampi
20	O(1)	ONO(2)	NO(3)	NNO(3)	N(1)	N	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
21	NO	OSO(1)	OSO(1)	SSO (2)	SSO	ONO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
22	NNE	NNE	ESE	SO	SO	SO	Sereno	Sereno	Ser. neb.	Sereno	Sereno	Sereno
23	N.	N	SSE	SSO	NO	S	Nebbia	Nuvolo	Nuv. neb.	Sereno	Ser. nuv.	Nuvolo
24	ONO	O	O	SO	NNO	NO	Nuvolo	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Nuv. ser.	Nuv. lampi
25	NNE	NE	NE	NNO	E(1)	N	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Tu. piog. gr.	Nuvolo
26	SSE	SE	SSE	SE	SSO	OSO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
27	NE	NNE	SO(1)	SO(1)	SSO	SSO	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Sereno	Ser. nuv.
28	N	NNE	ESE(1)	SO	NNE	SO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Nuvolo
29	NO	S(1)	OSO(1)	OSO(1)	SO	OSO	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.
30	N	NO	O	SO(1)	SO	SO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
31	NE	ENE(1)	N(1)	SSE(1)	NNO	O	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.	Nuv. tuono	Ser. nuv.
	Vento dominante, sud-ovest.						Numero dei giorni sereni 23.67 Nuvolosi . . . . 6.53 Nebbiosi . . . . 0.30 Piovosi 0.50					

Giorni del mese	1866 Agosto — Altezza del barometro ridotto a 0° C.						1866 Agosto — Altezza del termometro C. esterno al nord							Temperature estreme	
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	media	mass.	minima
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	743.73	743.96	744.46	744.34	744.42	745.02	+15.61	+20.14	+25.19	+26.97	+26.57	+21.75	+22.70	+28.55	+15.1
2	47.15	47.43	46.71	45.24	44.32	44.94	17.89	21.93	25.77	27.37	24.59	23.06	23.45	28.62	18.0
3	43.88	43.68	43.76	43.05	43.66	44.86	19.02	21.96	26.07	29.90	28.31	25.37	25.10	30.80	16.8
4	46.72	47.44	46.57	45.34	44.37	44.77	20.66	24.05	27.76	30.52	30.52	26.82	26.30	31.48	19.3
5	42.60	42.30	41.33	40.18	38.87	39.72	20.46	25.15	27.91	30.52	27.25	20.66	24.99	30.90	19.5
6	742.23	744.59	746.57	747.01	747.35	748.91	+19.54	+21.76	+23.78	+25.92	+24.97	+22.92	+23.14	+26.68	+14.91
7	49.82	50.05	49.48	48.60	48.31	48.51	17.36	19.94	25.83	26.85	25.82	22.92	22.76	27.20	15.5
8	47.89	49.08	48.37	47.37	46.85	46.71	18.88	21.56	25.77	26.11	26.32	23.63	24.04	28.73	16.8
9	44.42	44.82	43.79	43.28	43.22	43.72	17.56	20.46	23.83	25.37	24.03	23.32	22.43	27.48	17.5
10	43.35	43.56	42.98	41.09	40.99	40.95	20.26	22.92	24.97	27.05	18.74	22.96	23.33	28.43	14.5
11	741.21	741.63	742.91	743.87	745.11	747.83	+18.28	+20.66	+23.32	+24.05	+22.52	+18.82	+21.27	+25.05	+13.10
12	49.43	49.30	48.47	47.06	46.09	45.23	19.90	19.34	25.73	23.63	21.56	19.54	20.45	25.12	13.15
13	42.57	42.01	41.56	41.07	39.93	41.12	14.91	18.94	20.34	20.14	20.14	18.26	18.78	23.60	12.5
14	43.52	43.87	43.25	42.48	43.06	43.02	13.90	17.56	22.92	27.25	25.37	22.52	21.59	27.58	16.74
15	43.12	44.23	44.36	44.16	45.06	46.39	17.16	19.54	23.32	26.32	24.63	21.76	22.12	28.80	15.1
16	747.70	748.25	747.60	746.50	745.82	746.75	+18.38	+20.66	+24.34	+27.25	+26.72	+22.92	+23.38	+28.53	+16.24
17	46.41	46.50	45.37	44.80	44.53	43.45	18.28	21.76	25.37	27.25	26.12	25.57	24.06	27.60	17.1
18	45.52	46.67	47.11	47.08	47.14	48.63	17.96	22.16	25.92	28.11	27.71	23.63	24.25	29.18	19.1
19	49.26	50.08	49.78	48.51	47.58	47.99	19.74	22.92	26.52	27.71	27.71	25.57	24.99	28.80	21.36
20	46.39	46.55	45.61	44.38	43.45	43.45	21.56	24.05	27.05	27.65	26.50	20.26	24.51	28.60	17.5
21	743.14	743.19	742.89	742.16	742.42	743.88	+19.06	+20.46	+22.92	+25.77	+24.92	+20.46	+22.27	+26.53	+17.16
22	44.26	45.22	45.74	45.28	45.50	46.79	18.88	21.36	25.77	27.91	26.12	24.43	24.06	28.48	19.06
23	48.69	49.56	49.18	48.14	48.15	49.24	19.74	22.72	26.85	29.30	28.11	25.77	25.41	30.40	18.68
24	49.94	50.21	50.14	48.99	48.74	49.46	20.66	23.32	26.32	27.91	26.37	25.63	24.53	28.75	19.34
25	49.25	50.25	49.78	49.11	48.91	50.37	19.94	23.32	25.92	28.51	26.52	25.37	24.93	29.00	18.66
26	751.68	752.65	752.48	751.48	751.69	752.79	+19.54	+23.63	+27.25	+29.50	+27.91	+26.32	+25.69	+30.30	+19.74
27	52.50	52.77	51.89	50.68	49.86	50.28	20.86	24.03	27.25	29.30	27.71	25.77	25.82	30.40	19.54
28	47.49	47.81	46.96	45.49	44.89	44.12	19.94	21.76	23.12	22.72	22.72	21.06	21.89	24.35	17.86
29	40.38	39.89	40.52	39.05	40.02	41.93	18.96	20.66	25.17	25.92	21.36	20.96	22.17	26.60	14.90
30	43.58	44.38	45.79	46.17	47.01	48.91	16.44	18.88	21.96	24.43	25.12	21.56	21.06	25.55	14.70
31	50.86	52.33	52.33	51.74	51.85	52.21	16.44	19.14	20.64	24.05	22.72	20.16	20.53	24.50	17.5

Altezza massima del barometro 752.79 mm
minima 739.05
media 746.051

Altezza massima del termom. C. + 30°.52
minima . . . . + 13.90
media . . . . + 23.238

mass.a + 31°.48
min.a + 12.58
med.a + 22.62

Giorni del mese	1866 Agosto — Umidità relativa						1866 Agosto — Tensione del vapore in millimetri						Quantità della pioggia in millimetri
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	
1	58.31	53.26	44.83	28.96	31.81	42.56	7.71	9.35	9.98	7.58	8.21	8.25	
2	66.58	60.20	49.53	43.25	51.46	60.83	10.14	11.77	12.23	11.71	11.87	12.80	
3	85.85	64.84	50.74	44.70	44.67	39.97	13.99	12.30	12.70	14.03	12.78	9.62	
4	61.27	55.69	45.78	26.83	28.54	37.03	11.09	12.38	12.67	8.75	9.20	9.53	
5	52.97	48.46	35.84	31.73	41.10	60.83	9.47	10.21	10.03	10.51	11.08	11.01	
6	23.27	43.37	51.96	41.45	39.84	46.75	4.24	8.42	11.32	10.50	9.38	9.70	
7	62.94	47.71	42.11	32.34	37.87	49.61	9.25	8.22	9.24	8.82	9.28	10.32	12.20
8	60.84	58.23	48.47	42.89	40.54	54.53	9.85	11.15	11.98	12.10	10.32	11.89	
9	69.52	65.99	60.98	46.67	55.69	58.56	10.39	11.82	13.41	11.25	12.38	12.49	
10	65.81	57.90	54.82	54.86	74.87	67.36	11.64	12.01	12.98	14.57	12.05	13.46	19.00
11	45.30	35.58	35.76	34.85	24.83	26.84	6.94	6.42	7.19	7.96	5.05	4.29	
12	38.06	31.40	26.16	20.23	35.07	48.78	4.49	5.27	5.66	4.64	6.71	8.20	
13	54.92	49.57	43.71	50.74	51.96	62.02	6.89	8.02	7.72	8.83	9.12	9.69	
14	63.78	61.28	48.23	28.78	30.92	42.36	7.49	9.13	10.03	7.78	7.40	8.57	1.00
15	66.43	58.56	51.55	44.28	46.37	59.95	9.63	9.90	10.96	11.31	10.65	11.61	
16	49.74	55.93	46.62	33.86	38.54	49.62	7.50	10.12	10.75	9.06	10.02	10.33	
17	59.47	53.85	42.53	38.72	38.91	53.57	9.23	10.42	10.19	10.44	9.77	8.13	
18	64.47	55.82	43.80	41.88	43.58	52.02	9.86	11.09	10.91	11.78	12.02	11.25	
19	63.51	56.43	46.99	53.83	46.32	51.87	10.81	12.30	12.10	14.82	12.75	12.48	
20	69.23	58.55	45.62	46.42	50.70	73.81	13.21	13.03	12.11	12.74	13.02	12.98	10.30
21	66.73	69.36	53.73	54.95	55.83	59.80	10.93	12.35	11.15	13.52	13.08	10.66	
22	63.40	52.18	43.28	38.08	46.58	58.83	10.30	9.84	10.69	10.68	11.10	13.38	
23	68.09	59.21	52.04	48.58	42.70	47.15	11.62	12.13	13.41	14.74	12.04	11.65	
24	56.76	52.50	44.92	41.50	55.20	70.08	10.23	11.47	11.47	11.58	12.60	13.19	
25	74.69	64.58	55.80	50.09	51.25	51.20	12.85	13.73	13.83	14.51	13.17	12.34	
26	73.18	60.35	51.49	41.90	49.40	51.59	12.37	13.11	13.77	12.85	13.81	13.19	
27	48.02	43.39	37.53	32.36	39.00	45.68	8.81	9.66	10.12	9.83	11.80	11.33	
28	49.64	62.65	52.29	54.76	54.98	58.46	9.70	12.07	10.93	11.17	11.36	10.85	2.10
29	69.26	72.89	55.74	45.06	42.75	38.42	11.27	13.58	12.96	11.23	8.10	7.07	
30	54.85	60.82	52.56	47.50	47.44	54.00	7.64	9.88	10.30	10.80	9.96	10.32	
31	66.64	64.49	61.26	49.66	59.70	63.57	9.25	10.61	11.09	11.04	11.05	11.17	

Massima umidità relativa . . . 85.85
Minima 20.23
Media 50.452

Massima tensione . . . . 14.82 mm
Minima 4.26
Media 10.645

Quantità della pioggia in tutto il mese, mill. 44.60

Giorni del mese	1866 Agosto						1866 Agosto					
	Direzione del vento						Stato del cielo					
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h
1	NO	O (1)	SSO (2)	SO (1)	SO	ONO	Sereno	Ser. nuv.	Nuv. ser.	Sereno	Sereno	Ser. nuv.
2	NNE (1)	NE (1)	E (1)	E	O	O	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
3	NO	SO (2)	S (2)	SO (2)	OSO	O (1)	Nuv. ser.	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Nuv. ser.
4	NNE	NE (1)	SE	O	NO	SO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.
5	O	ONO	NE (2)	NE	ENE	NO (1)	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuvolo
6	NO	ENE (2)	ENE (3)	ENE (3)	ENE	NE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
7	N	SSE (1)	E	NE (1)	SSE	SSE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
8	NE	N	NE (1)	NE	NE	NE	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Nuvolo	Pioggia
9	O (1)	SO (1)	SO	O (1)	ONO	ENE	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Sereno	Sereno	Sereno
10	NNE	NO (1)	NNO	NNE	N	N	Ser. nuv.	Sereno	Nuv. ser.	Nuv. ser. (1)	Nuvolo	Nuvolo
11	ONO	NO (3)	NO (3)	NO (3)	NO (2)	NO (2)	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
12	O	SE	SE	SO (1)	NO	NO	Sereno	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.
13	NO (1)	NO	ONO	NO (1)	ONO	S	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.	Sereno
14	SO	S (1)	S (2)	SSO	OSO	NE	Sereno	Sereno	Nuvolo	Sereno	Ser. nuv.	Nuvolo
15	ENE	NE	N	SE	NE	NE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
16	NNE	NE	E	NE	SE	O	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
17	NNO	OSO	S	S	SSO	O (1)	Ser. nuv.	Nuvolo	Ser. nuv.	Nuv. ser.	Ser. nuv.	Sereno
18	NO	SSO	S (1)	SO	SSE	OSO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
19	NNE	N (1)	NE	NE	ENE	NO	Sereno	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.	Ser. nuv.
20	ESE	ESE (1)	ESE	NE	NE	N (2)	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Temp. piog
21	S	NO	O	O	E	NO	Sereno	Nuvolo	Ser. nuv.	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv. L
22	ONO	O	S (1)	NE	E	E	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
23	NE	ENE	NE	NE	E	ESE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
24	ENE (1)	NE	ENE	SO	SO	SO	Ser. nuv.	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuvolo
25	NE	ENE	O	SSO	E	ESE	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuvolo	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.
26	NNO	NNE	E (1)	E (1)	NE	NE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.
27	NE	ENE	NE (1)	NE	ENE	NE	Sereno	Sereno	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Ser. nuv.	Nuvolo
28	ENE	ENE	ENE	ENE	NE	NE	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
29	ENE (3)	ENE (3)	S	SSE (2)	NNO (3)	N	Nuvolo	Nuv. ser.	Nuvolo	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Ser. nuv. L
30	NE (1)	E	NNE (1)	NE	NE	NE	Ser. nuv.	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Sereno	Sereno
31	N (1)	E (1)					Ser. nuv.	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Nuv. ser.	Ser. nuv.

Vento dominante, nord-est.

Numero dei giorni sereni 18.6

Nuvolosi 12.1

Piovosi 0.3

(1) Dalle 5^h alle $5^h\ 15^m$ tuono, lampi, e pioggia a rovescio.

CLASSE DI SCIENZE MATEMATICHE E NATURALI

ADUNANZA DEL 22 NOVEMBRE 1866 (*)

PRESIDENZA DEL PROF. CODAZZA

MEMORIE E COMUNICAZIONI

DEI MEMBRI E SOCJ DELL'ISTITUTO

FISICA SPERIMENTALE. — *Nuove ricerche intorno agli effetti della reazione che il diamagnetismo esercita sulla gravità,* istituite nel R. Museo di Fisica e Storia naturale in Firenze, dal prof. LUIGI MAGRINI.

« 1. La rilevante resistenza che una lamina di rame alta centimetri 16, larga centimetri 10 $^1/_2$, e grossa 2 millimetri circa, sospesa a un filo nel campo elettro-magnetico, incontra quando si voglia farla oscillare nel *piano equatoriale,* mi suggerì l'idea di ricercare che cosa avvenga di questa lamina, nel caso che, tagliato il filo, ella fosse abbandonata a sè stessa fra i pezzi polari, tenuti alla distanza di 3 a 4 millimetri fra loro, ed attivati da una corrente, generata da una pila di 40 coppie

(*) Presenti i Membri effettivi: AMBROSOLI, BIFFI, CANTU', CASTIGLIONI, CODAZZA, CORNALIA, CURIONI, FRISIANI, GAROVAGLIO, GIANELLI, HAJECH, LOMBARDINI, MAGGI, MAGRINI, MANTEGAZZA, POLI BALDASSARE, POLLI GIOVANNI, PORTA, ROSSI, SACCHI, SCHIAPARELLI, STOPPANI, STRAMBIO, VERGA; e i Socj corrispondenti: CAVALLERI, CORVINI, FERRARIO ERCOLE, GIBELLI, OMBONI, PORRO, VILLA.

alla Bunsen. Vi dissi in altra occasione che sorprende di vedere la detta lamina, col peso di 315 grammi, ondeggiare nel campo magnetico, impiegando da 11 a 12 minuti secondi nell'attraversarlo con moto vario, mentre col circuito voltiano aperto, la stessa lamina percorre quel campo in una frazione estremamente piccola di minuto secondo con moto uniformemente accelerato. Respinta egualmente sì dall'uno come dall'altro polo, si trova ella fra due ripulsioni, che la premono per contrario verso, opponendosi alla sua caduta precipitosa: e quasi soffrisse un attrito contro la materia sottile contenuta nello spazio interpolare, offre l'apparenza di uscire a stento dai cilindri di un laminatojo.

» 2. Ora avendo ripetuta l'anzidetta sperienza con lamine d'argento, di zinco, d'ottone, di stagno, di piombo, d'antimonio e di bismuto, aventi la forma e il peso della lamina di rame, rilevai che a traversare lo stesso campo magnetico, ad eguali condizioni del rame,

l'argento impiega 8″ e 1/2
lo zinco » 6″ e 1/2
l'ottone » 4″ e 1/2
lo stagno » 3″ e 1/3
il piombo » 1″ e 1/3
l'antimonio » 0″ e 2/3
il bismuto » una frazione inapprezzabile di minuto secondo. Per il che, esprimendo con 100 la reazione subíta dal rame, quella

dell'argento sarebbe di 71
dello zinco » 54
dell'ottone » 37
dello stagno » 28
del piombo » 11
dell'antimonio » 5
del bismuto » inapprezzabile.

» 3. Venuto in possesso di una laminetta d'alluminio, alta centimetri 10, larga 7, avente il peso di 15 grammi, ridussi

una laminetta di rame, della stessa superficie dell'alluminio, ad avere anche lo stesso peso. Messe quindi alla prova le due laminette, si è veduto quella d'alluminio richiedere, per attraversare il campo, un tempo più che doppio del tempo impiegato dalla lamina di rame avente l'altezza di 8 centimetri.

» 4. È noto che i corpi magnetici assoggettati all'azione di una calamita, ricevono, prima di essere attratti, una polarità, in grazia della quale le *correnti d'Ampère* si considerano tutte dirette nel medesimo verso che quelle immaginate nella calamita, e ne risultano que' centri d'azione, pe' quali si manifesta l'attrazione. Ora sembra naturale di ammettere che avvenga lo stesso nei corpi che sono respinti dalla calamita, e che la ripulsione sia preceduta da una polarità, senza la quale la ripulsione stessa non potrebbe esercitarsi; e in conseguenza bisogna pur ammettere che, in questo caso, le correnti amperiane siano parallele a quelle della calamita, ma dirette per verso contrario.

» Stabilito questo principio, ne deriva che i corpi migliori conduttori dell'elettricità dovrebbero restare più energicamente affetti dalle correnti d'induzione, ed essere quindi più sostenuti nel campo elettro-magnetico. Ma i fatti non confermano appieno queste vedute.

» 5. In vero, l'argento, secondo le sperienze di Wiedeman e Franz, è miglior conduttore del rame, nel rapporto di 100 a 73: eppure la sua reazione diamagnetica non arriva a $^3/_4$ di quella del rame. L'alluminio, secondo Matthiessen, ha una conduttività tre volte minore di quella del rame: eppure subisce una reazione diamagnetica più che doppia di quella del rame. Dunque ai fenomeni di cui si tratta non sembra applicabile la teoria d'Ampère, nè il principio dell'induzione.

» 6. D'altra parte, risultando dalle mie sperienze che le anzidette lamine impiegano lo stesso tempo per attraversare il campo, sia che vengano abbandonate in prossimità dei pezzi polari, e quindi senza velocità preconcepita, sia che si lascino cadere, mediante una guida, da notabile altezza, ed entrino perciò nel campo con una velocità acquistata; si vede che i

fenomeni, di cui è discorso, non possono interpretarsi nemmeno colla legge fondamentale del magnetismo di movimento.

» 7. Se non che, all'intento di studiar meglio gli effetti di questa reazione, ho pensato di eliminare l'azione della gravità, costruendo un sistema di sospensione simile a quello della macchina di Atwood. La lamina di rame, tenuta per questo mezzo in equilibrio fra i pezzi polari, nell'atto di chiudere e di aprire il circuito voltiano che attiva l'elettro-calamita, offerse i seguenti fenomeni.

» 1.° *caso.* La lamina essendo equilibrata e più sporgente al di sopra che al di sotto dei pezzi polari, all'atto in cui si chiude il circuito della pila, si alza, esce fuori del campo, e si ferma. Rimessa poi nella primitiva posizione, all'atto in cui si apre il circuito, ella si abbassa, ed, appena uscita dal campo, di nuovo si ferma.

» 2.° *caso.* La lamina sporgente più al di sotto che al di sopra, colla chiusura si abbassa, e coll'apertura s'innalza.

» 3.° *caso.* Nell'un caso e nell'altro, il massimo impulso ha luogo quando lo spigolo orizzontale inferiore o superiore della lamina si trova alla metà del campo.

» 4.° *caso.* Quando la lamina si mette in posizione simmetrica, cioè quando sporge egualmente sopra e sotto i pezzi polari, ella si tiene in equilibrio tanto nella chiusura, quanto nell'apertura del circuito elettrico.

» 5.° *caso.* Se, levato uno de' pezzi polari, la lamina resta sotto l'influsso dell' altro pezzo, i suindicati tre movimenti succedono egualmente, ma in un tempo doppio di quello impiegato sotto l'influsso di entrambi.

» 8. Siffatti movimenti della lamina diamagnetica, inegualmente accelerati e inegualmente ritardati, si comprendono facilmente, quando si consideri il modo con cui si compongono ne' varj casi le forze attrattive e ripulsive dei poli elettromagnetici sulla detta lamina.

» Nel primo caso, la differenza fra la risultante delle componenti *ripulsive superiori* e la risultante delle componenti *ripulsive inferiori* al campo magnetico, deve esercitarsi in

senso contrario alla gravità, nell'atto in cui si chiude il circuito elettrico, e la lamina s'innalza. La differenza poi fra la risultante delle componenti *attrattive superiori* e la risultante delle componenti *attrattive inferiori* deve effettuarsi nello stesso senso della gravità, quando si apre il circuito, e la lamina si abbassa.

» È quindi naturale che gli anzidetti movimenti debbano invertirsi, come si verifica nel secondo caso, quando la lamina è sporgente più al di sotto che al di sopra dei pezzi polari.

» Che se tanto le forze attrattive quanto le ripulsive operano tutte da una stessa banda, torna evidente che il loro effetto complesso (dovuto alla risultante di un sistema di forze che tutte esercitano per un stesso verso la loro azione) riesce maggiore che in ogni altra posizione; di qua il massimo impulso osservato nel terzo caso.

» Quando poi la lamina si trova in posizione simmetrica, come nel quarto caso, le risultanti delle forze attrattive, e quelle delle forze ripulsive superiori e inferiori, sono contrarie ed eguali; l'equilibrio deve perciò sussistere, o si apra, o si chiuda il circuito.

» Levato infine l'influsso di un pezzo polare, come nel quinto caso, il sistema perde la metà delle componenti; perde cioè la metà della forza motrice: donde il doppio tempo che vi mette la lamina a compiere i suoi movimenti.

» 9. Ora, io pensava che i surriferiti movimenti della lamina di rame, dovuti, come si è veduto, al modo con cui si compongono ne' varj casi le forze attrattive e ripulsive fra le polarità magnetiche e le diamagnetiche, si potessero ottenere anche da una spirale piana di filo di rame, situata fra i pezzi polari in posizioni analoghe a quelle della lamina, quando si faccia passare per essa la corrente di una pila voltiana.

» Invero, istituendo indagini col sistema di sospensione adoperato per la lamina, trovai che la spirale piana, percorsa da una corrente parallela a quelle che si suppongono nella calamita, e diretta per contrario verso, viene respinta dall'uno

o dall' altro polo, e, percorsa da una corrente parallela ma diretta per lo stesso verso, viene attratta da entrambi i poli, ed effettua così gli stessi movimenti della lamina. Anzi, trovandosi la spirale nel campo elettro-magnetico, si prova nel moverla e nel farla oscillare, la stessa resistenza che s' incontra colla lamina. Giova notare che la spirale, chiusa metallicamente senza introdurvi la pila, effettua nel campo elettromagnetico movimenti analoghi a quelli della lamina, ma considerabilmente più piccoli.

„ 10. Ora, ammettendo la massima che fenomeni simili dipendono da cause esteriori simili, si sarebbe autorizzati, dalle sperienze indicate nel paragrafo precedente, a credere che la polarità magnetica, al suo nascere e al suo morire, induce nella lamina diamagnetica e nella spirale chiusa, correnti simili a quelle della pila, introdotte nella spirale medesima, colla differenza che le indotte durano un tempo brevissimo, inapprezzabile, e le voltiane sono continue.

„ 11. Ma, in primo luogo, la nostra mente non arriva a comprendere, come in una massa compatta e omogenea, qual è una lamina di rame, possa il moto elettrico propagarsi sinuosamente, in quella guisa ch' è obbligato a percorrere l' evoluzioni parallele e concentriche di una spirale piana. In secondo luogo, siccome la lamina continua a subire effettivamente la reazione della polarità magnetica, sebbene il galvanometro (nel cui circuito è posta la lamina) dopo la prima escursione si riduca a zero, e accerti perciò l' avvenuta estinzione della corrente indotta, così lo sforzo notevole che pur bisogna impiegare per rimuovere un pochino quella lamina dal posto che occupa nel campo magnetico (non potendosi più attribuire alla reazione della polarità sopra una corrente morta appena nata) ci costringerà di ricorrere ad altri principj per averne ragione; il che formerà il soggetto di altre comunicazioni.

„ 12. Il risultato della sperienza indicata nel § 1, cioè l' avere veduto che l' effetto della gravità assoluta in 12'' si riduce ad $\frac{1}{3500}$ circa del suo valore per la reazione diamagnetica, mi aveva fatto credere che, mediante il sistema di so-

spensione della macchina d'Atwood, si potesse tenere quella lamina di rame in equilibrio nel campo attivo dell' elettro-calamita, coll' ajuto di un piccolissimo contrappeso. Il quale, dovendo variare secondo la forza della pila voltiana, secondo la lunghezza e la sezione della spirale elettro-dinamica, secondo la distanza dei pezzi polari e la qualità della stessa lamina, sarebbe divenuto un mezzo semplice ed esatto di valutare le circostanze più influenti sulla potenza dell' elettro-calamita, e di riconoscere, meglio che non si è fatto sinora, in qual grado i diversi corpi diamagnetici ne subiscono l' influsso. Mi diedi quindi a ricercare quanto effetto della gravità relativa venga consumato dalla reazione diamagnetica, impiegando l' elettricità generata da una pila di 30 coppie alla Bunsen, fatta passare per la spirale di tripla sezione dell'elettro-calamita, e tenendo i pezzi polari alla distanza di circa 16 millimetri.

» 13. Dovendo il peso M della lamina (grammi 315) rimanere costante, conveniva levare dalla parte del contrappeso (pure di grammi 315) che tiene il sistema in equilibrio, un pesetto m tale, che restando dalla parte della lamina l' eccesso m, il sistema dovesse muoversi con $\frac{1}{15}, \frac{1}{30}, \frac{1}{60}, \frac{1}{120}, \frac{1}{240}$ della gravità assoluta.

» Per determinare in grammi questi valori della gravità relativa, ho ricorso alla formola

$$m g = (2 M - m) g'$$

dedotta dalla teoria della macchina d'Atwood, la quale, dopo avervi sostituito ad M grammi 315, e a g' successivamente

$$\frac{g}{15}, \frac{g}{30}, \frac{g}{60}, \frac{g}{120}, \frac{g}{240},$$

dà per m i valori di grammi 39.37, 20.32, 10.33, 5.21, 2.64.

» Incominciai pertanto a levare dalla parte del contrappeso grammi 39.37; e la lamina col circuito voltiano aperto, at-

traversò il campo elettro-magnetico inattivo, percorrendo nel primo minuto secondo l'altezza verticale di 32. 66 centimetri circa; spazio che descrive un grave nella prima unità di tempo, appunto con $\frac{1}{15}$ di gravità assoluta, e con moto uniformemente accelerato.

» Chiuso il circuito voltiano, e situata la lamina in modo che sporgesse 7 centimetri sopra del campo, onde, durante la discesa di questa parte sporgente, presentasse sempre un'eguale ampiezza di superficie ai pezzi polari, la detta lamina discese dall'altezza di 7 centimetri in 24″ circa, con moto sensibilmente uniforme, impiegando perciò quasi 3″ $\frac{1}{2}$ a discendere di un centimetro. Un semplicissimo calcolo dimostra che in questo caso la reazione diamagnetica riduce l'effetto della gravità relativa alla 114.ª parte circa del suo valore, alterandone le leggi del moto.

» 14. Ristabilito l'equilibrio, levai dal contrappeso gr. 20.32, e rimessa la lamina nella posizione della precedente sperienza dentro il campo attivo elettro-magnetico, ella percorse i 7 centimetri in 48″.

» Ora, dacchè la lamina, sottratta all'influsso diamagnetico, percorre con $\frac{1}{30}$ della gravità assoluta centimetri 16. 33 nella prima unità di tempo, si vede che anche in questo caso la reazione diamagnetica riduce l'effetto della gravità alla 114.ª parte del suo valore.

» 15. Tolti dal contrappeso, ch'equilibra la lamina, grammi 10. 33, quindi grammi 5. 21, infine grammi 264, la lamina, dopo di essere stata ogni volta restituita all'equilibrio, percorse successivamente i 7 centimetri in 98″, in 199″, e nell'ultimo caso discese lentissimamente di soli 3 centimetri, e poi si fermò; discese, cioè, fino a mettersi in posizione simmetrica.

» E si conchiude che anche con $\frac{1}{60}$ e $\frac{1}{120}$ di forza motrice, l'effetto dentro il campo elettro-magnetico corrisponde sempre alla 114.ª parte di quello che avrebbe prodotto nello stesso tempo la gravità relativa fuori di esso campo. Che se con $\frac{1}{240}$, si ottiene l'equilibrio, bisogna dire che la forza motrice di

grammi 2. 64 è vinta dall' attrito, dalla rigidezza della funicella, dalla resistenza dell'aria, dalla inerzia di tutto il sistema. Ma in via teorica, tolte cioè le cause perturbatrici esterne, la reazione diamagnetica lascerebbe sempre sussistere, nelle suesposte condizioni, la 114^{ma} parte dell' effetto dovuto alla gravità relativa, sicchè si otterrebbe soltanto di ritardare indefinitamente il moto, senza poterlo mai estinguere intieramente.

» 16. Lo stesso dovendo aver luogo in qualunque altra condizione dell'apparato elettro-magnetico (perciocchè col variare la forza della pila e le altre circostanze, invece del coefficiente $\frac{1}{114}$, se ne avrebbe un altro più grande o più piccolo), rimarrà sempre attiva in via teorica una frazione della gravità; e quindi si rende frustranea la ricerca dei dati per tenere sospeso un grave nel campo dell'elettro-calamita per semplice reazione diamagnetica; il diamagnetismo e la gravità essendo due forze concorrenti, che nel mio apparato non possono equilibrarsi.

» 17. Si noti infine che questa reazione manifestandosi tanto più efficacemente quanto più piccolo è l' eccesso motore, nella terza, e più particolarmente nella quarta sperienza (§ 15), il moto si presenta assai sensibilmente vario, in grazia del modo con cui si è veduto comporsi le forze attrattive e ripulsive superiori e inferiori (§ 8) dei poli elettro-magnetici sulle diverse parti della lamina. »

Il professore SANTO GAROVAGLIO, al quale la Classe ne affidava l'incarico in una precedente adunanza, legge una parte della commemorazione *della vita e degli scritti del fu dottor Carlo Vittadini*, membro effettivo di questo Istituto. Se ne darà ragguaglio a lettura compiuta.

AGRICOLTURA. — *Un nuovo frutto acclimato in Italia.* Nota del professore PAOLO MANTEGAZZA.

« Nel mio ultimo viaggio nell' America meridionale portai, or sono tre anni, in Italia i semi del *Solanum betaceum*, coll' intenzione di introdurre quella pianta nel nostro paese.

» Essa è indigena delle provincie nordiche della Repubblica Argentina, e della parte meridionale della Bolivia, e viene coltivata negli orti e nei giardini di Salto e di Jujuì per i suoi fiori odorosi e il suo frutto commestibile. È chiamata in quei paesi *tomate del monte*, o *pomo d'oro del bosco*. Fra noi non è coltivata che nelle serre dei signori, e le pianticelle da me vedute, sono meschine assai. Ch'io mi sappia, nessuno la coltivò finora come albero fruttifero.

» Il frutto che presento è di color rosso vivo, tirante al giallastro, della grossezza doppia e tripla di una susina. Crudo, non serve che a far salse da mangiare col lesso, ma cotto nell'acqua collo zucchero, forma una delle confetture più squisite, e che piace a tutti. Per prepararla, conviene privare il frutto della massima parte dell'acido che contiene, e quando è cotto, essendo ricchissimo di pettosi, fornisce un cibo delizioso, e lo stesso sciroppo diventa una gelatina saporita e del color dell'oro.

» Io ho distribuito i miei semi a varj amici e parenti, ma nessuno seppe coltivare meglio le piante del generale Francesco Solera. Egli la seminò a Luvino sul lago Maggiore, e nel primo anno ottenne subito molte piante alte quasi due metri. Alcune di esse lasciò a ciel sereno durante l'inverno, e morirono tutte; altre coperse di paglia, lasciandole però in piena terra, e perdettero alcuni rami e le foglie, tornando a germogliare benissimo nella primavera. Altre infine trasportò in grandi vasi in una aranciera, e queste sopravvissero piene di rigoglio, e nello stesso estate diedero fiori e frutti, che maturarono perfettamente.

» L'abbondanza e la grossezza dei frutti ottenuti, toglie ogni dubbio sull'acclimazione possibile di questa pianta nel nostro paese, dove nelle rive più tiepide dei nostri laghi e sulle coste del Mediterraneo potrebbe dare una bellissima pianta di ornamento, e una squisita e nuova confettura. »

FISICA TECNOLOGICA. — *Dei microscopj composti.* Memoria I[a] del professore IGNAZIO PORRO.

Mezzi pratici razionali per misurare direttamente la forza delle lenti, sia semplici, sia composte.

« 1. Al naturalista che fa uso del microscopio interessa il conoscere la forza del suo strumento in complesso, ed anche di ciascuna delle lenti onde si compone; non mai tanto però da esigere in ciò grandissima precisione, per la qual cosa bastano ai micrografi i mezzi approssimativi; ma per la fabbricazione dei microscopj si sente vivamente il bisogno di sostituire metodi sicuri di esecuzione e di comprovazione ai metodi incerti fin qui praticati dai fabbricanti, ed allora la misura precisa della forza delle lenti ad una ad una, e dei sistemi di lenti che ne risultano, è di assoluta necessità.

» Se gli ottimi microscopj sono così rari e cari, ciò avviene non tanto per la difficoltà e per la quantità di lavoro effettivo che si consuma nel confezionarli, quanto per la incertezza che regna ne' procedimenti di fabbricazione, e ne' risultamenti che se ne ottengono, cosicchè un ottimo istrumento di tal fatta è sempre, in parte almeno, dovuto a fortuna.

» Lo studio da me compíto, or fan tre lustri, intorno ai procedimenti di fabbricazione delle grandi objettive acromatiche per l' astronomia, mi condusse a rendere sicura in quel ramo d' industria la riuscita, da incerta che era quasi tanto, quanto quella dei microscopj, ed i miei procedimenti, messi in pratica nello Instituto tecnomatico di Parigi, in allora da me diretto, vi riuscirono molto profittevoli, non solo di riputazione, ma ancora di lucro, malgrado il sensibile ribasso di prezzo, per confronto alle tariffe di Monaco.

» Interessato poi, dopo il mio ritorno in Italia, nella questione dei microscopj, a cagione della scientifica intimità in che mi sono trovato in Firenze col professore G. B. Amici durante

gli ultimi due anni di sua vita, io mi sono testè proposto pe' microscopj lo identico tecnico problema, quello cioè di crear mezzi onde eseguire *industrialmente,* vale a dire con procedimenti certi, rapidi ed esatti, le lenti acromatiche le più piccole, seguendo le precise curvità, grossezze e distanze indicate dalla teoria.

» Ho dovuto perciò, come già per le grandi objettive, studiare una serie di macchine efficienti (*machines-outils*) affatto nuove per la lavorazione e per la pulitura; ed insieme una serie di strumenti esplorativi, per mettere quindi a prova ad una ad una separatamente tutte le lenti concave e convesse, a mano a mano che son fabbricate.

» Al punto in che son giunti questi miei studj, anzi la costruzione effettiva di quelle macchine efficienti e di que' strumenti, si può già sperare con qualche fondamento che quanto prima nelle officine della Filotecnica si potranno costruire di proposito, e non più per caso fortuito, microscopj atti a mantenere la riputazione fatta all'Italia da G. B. Amici, e andare a sostenere la concorrenza coi più celebri costruttori esteri sui loro proprj mercati.

» Nella mia serie di strumenti comprovatori, uno se ne incontra, il cui scopo consiste nel determinare appunto, mediante misura diretta, la forza delle lenti semplici e combinate, positive e negative, che entrano nella composizione de' microscopj, il quale strumento avrò l'onore di presentare alla fine della presente lettura.

» 2. L'effetto ottico di una lente consiste nello incremento di curvità che un'onda luminosa acquista nel traversarla.

» Egli è in vista di questo effetto che si ottengono quelle immagini reali o virtuali che tutti sanno, e si osservano, guardandovi a traverso, quelle apparenze di ingrandimento o di impicciolimento che a tutti pure son note.

» 3. Della forza dunque di una lente si deve trovare la più naturale misura nell' effetto stesso che essa produce, ed esaminando le relazioni analitiche esistenti fra le quantità impegnate nel fenomeno, se ne deducono cinque diversi modi per

ottenere in numeri un valore, che noteremo con f, esprimente la forza di una lente (1).

» Questa quantità, infatti, si può esprimere in funzione delle curvità c', c'' delle superficie della lente data, e della velocità V′ di propagazione della luce nella sostanza di che essa è fatta, o meglio (come si usa) del rapporto fra questa velocità V′ e la velocità V° di propagazione della luce nell'aria circostante, rapporto che è il numero reciproco di quello che nell' antica teoria si chiama indice di rifrazione.

» 4. A fine di stabilire le altre parti della notazione e le formole di cui siamo per valerci, è d' uopo considerare un'onda luminosa all'istante del suo appulso alla superficie, comunque curva, di separazione di due mezzi, l'aria, per esempio, ed il vetro.

» Chiamando allora ψ^0 la curvità dell'onda al punto ed all'istante dell'appulso, e ψ' la sua curvità appena penetrato il movimento luminoso nel vetro, ed indicando con c' la curvità di questa prima superficie della lente, si avrà

$$\psi' = \frac{V'}{V^0}\psi^0 + \left(\frac{V'}{V^0} - 1\right)c' \ldots . \text{(A)}$$

» Si consideri ora la seconda superficie della medesima lente e se ne indichi con c'' la curvità; si supponga questa lente piccolissima in diametro ed infinitamente sottile, e si noti con ψ'' la curvità dell'onda luminosa appena riuscita nell'aria, e finalmente s'indichi con f la forza della lente: con questa notazione indicando col segno Δ le differenze, sussisterà la ben nota relazione

$$f = \Delta^0_{\prime\prime}\,\psi = \left(\frac{V^0}{V'} - 1\right)\Delta'_{\prime\prime}c \ldots . \text{(B)}$$

La quale ci fornisce un primo modo di calcolare la forza f di una lente sottilissima, quando siano note le curvità della lente ed il rapporto $\frac{V^0}{V'}$.

(1) *La forza* (si noti bene), non la *distanza focale*.

„ 5. Nel caso in cui l'onda incidente sia piana, si avrà

$$\psi^{\circ} = 0$$

e si conchiuderà

$$f = \psi''$$

Indicando con p quella quantità che si chiama volgarmente *distanza focale principale*, si avrà, come è noto, e sempre nel caso di $\psi^{\circ} = 0$,

$$p = \frac{1}{\psi''} \text{ perciò } f = \frac{1}{p} \ldots\ldots (C).$$

„ Quando dunque per misurazioni dirette si sia potuto ottenere p, la forza della lente sarà conosciuta nel numero reciproco di p, ed ecco il secondo modo di ottenerla.

„ 6. Un terzo modo di ottenere la forza f di una lente deriva dalle relazioni seguenti:

„ Indicando con a, b, le distanze di due fochi conjugati qualunque, da una lente sottilissima, oppure con α, β, i rispettivi loro numeri reciproci, si potrà ottenere immediatamente f dalla relazione

$$f = \alpha + \beta = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{p} \ldots . (D)$$

Questa formula indica dunque un terzo modo di ottenere la forza f di una lente sottilissima, quello cioè di misurare direttamente, od in qualche indiretto modo arrivare a conoscer le quantità a, b, producendo il fenomeno al quale si riferiscono.

„ 7. Ciò che volgarmente si chiama rapporto M di ingrandimento, altro non è se non se il rapporto fra l'angolo ω sotto il quale, al punto della visione distinta, si percepisce, guardando a traverso la lente, una delle dimensioni di un oggetto relativamente piccolissima, e l'angolo apparente o, sotto il

quale la medesima dimensione si presenterebbe se l'oggetto venisse trasportato all'unità di distanza dall'occhio disarmato.

» Or bene, ella è cosa evidente di per sè che questo rapporto riesce identico numericamente alla f forza della lente, che perciò si avrà

$$f = \frac{\omega}{o} = M \ldots . \text{(E)}$$

» Si noti che si possono generalmente impiegare gli archi ω ed o, invece delle loro tangenti, perchè si suole in questa sorta di disquisizioni far uso sempre di archi di poca amplitudine.

» Ecco dunque un quarto mezzo per ottenere la forza f di una lente, il quale consiste in misurare direttamente mediante un goniometro l'angolo ω e calcolare o, in funzione della dimensione nell' oggetto considerata.

» 8. Un' altra versione di questo modo di misurare si dedurrebbe dalla stessa formula, e consisterebbe nel procurarsi, mediante due fili posti nel campo di un piccolo cannocchiale, un angolo invariabile ω, ed osservare quale grandezza lineare quest'angolo comprenda al punto della visione distinta a traverso la lente sopra una scala micrometrica contrapposta. Il numero che in tal modo si ottiene è proporzionale al valore in metri della distanza focale, ed il suo reciproco lo è alla forza della lente. Il coefficiente si determina in funzione delle parti della scala e dell' angolo invariabile ω che si era impiegato.

» Le espressioni (B), (C), (D) danno il valore esatto di f quando si tratta di lenti piccolissime in diametro, ed infinitamente sottili, ma non sono punto applicabili quando la grossezza della lente data sia una quantità finita, nè *a fortiori* quando sia il caso di un sistema di due o più lenti, più o meno grosse, e separate da distanze finite, come appunto avviene per le objettive di microscopj.

» La formula (E) invece è applicabile a tutti i casi, perchè indipendente sempre dalle dimensioni del sistema. Esaminiamo

tuttavia analiticamente il caso di una lente di grossezza finita, e quello di un sistema di lenti sottilissime, separate da distanze finite.

» Nel caso di una lente di grossezza $= g$, indicando separatamente con φ' φ'' le porzioni della sua forza f derivanti dall' azione di ognuna delle sue superficie, ed essendo calcolate, queste φ' e φ'', colla formola (A) si troverà facilmente

$$f = \varphi' + \varphi'' - g\,\varphi'\,\varphi'' \ldots . \text{(F)}$$

Si abbiano ora due lenti, che noteremo cogli indici a, b, abbastanza sottili per poter essere considerate come sottilissime, e siano separate l'una dall' altra per una distanza d^a_b; si avrà la forza $F^{(a+b)}$ complessiva del sistema da una espressione della stessa forma che scriveremo in

$$F^{(a+b)} = f^a + f^b - d^a_b . f^a . f^b \ldots . \text{(G)}$$

Per tre lenti separate dalle distanze d^a_b, d^b_c si trova

$$F^{(a+b+c)} = f^a + f^b + f^c - d^a_b\, f^a (f^b + f^c) + d^a_b . d^b_c . f^a\, f^b\, f^c \ldots \text{(H)}$$
$$- d^b_c\, f^c (f^a + f^b)$$

e così di seguito, per ogni maggior numero di lenti.

» 9. Con queste ultime formule si può calcolare esattamente la forza complessiva F di un sistema composto di un numero qualunque di lenti, separate da intervalli qualunque; ciò nel caso in cui, prese ad una ad una, si possano considerare come infinitamente sottili; ma nel caso contrario, quale appunto si verifica per le objettive triploacromatiche dei microscopj, e per le varie specie di oculari dei microscopj e dei cannocchiali, è d'uopo introdurre nel calcolo ad una ad una tutte le superficie le quali per una objettiva triploacromatica sono in numero di

nove, e di undici per le objettive ad immersione. La linea da seguirsi in questi calcoli facilmente si deduce dalle stesse esposte formule, l'applicazione delle quali non presenta veruna difficoltà.

» 10. Ottenuta la F per il dato sistema di lenti, può, chi vuole, immaginare una lente *teorica*, vale a dire piccolissima in diametro, ed infinitamente sottile, dotata della stessa forza F; poi, quando giovasse conoscere di questa lente teorica la distanza P del suo foco principale dalla lente stessa, la si troverebbe mediante la relazione

$$P = \frac{1}{F} \dots \text{(I)}$$

» 11. È ricevuto in ottica di qualificare coll'epiteto di *equivalente* questa lente ipotetica, ma è d'uopo restringere il significato di questo vocabolo alla sola eguaglianza di forza, nè si potrebbe senza errore estenderlo a nessun'altra delle relazioni fra le distanze, o fra le grandezze che si concludono dalle espressioni (B), (C), (D); è facile infatti assicurarsi colla differenziazione, che ben diversa è nel sistema dato, e nella lente teorica equivalente la legge con cui variano le quantità omologhe. Non si possono dunque applicare le ridette espressioni (B), (C), (D) alla determinazione di F se non nel caso di una lente sola e sottilissima.

» 12. Volendo poi far uso delle espressioni (F) (G) (H), nei casi ai quali si applicano, è necessario misurare le grossezze g^a, g^b, g^c, di ogni lente, e gl'intervalli d^a_b d^b_c ecc. che le separano, e procurarsi inoltre in qualche modo le a ${}^aV'$, ${}^bV'$, ${}^cV'$, ecc.; ossia per ogni lente la velocità di propagazione della luce nella materia di che è fatta: tutte le quali nozioni numeriche sono generalmente difficili ad ottenere in pratica colla voluta precisione.

» 13. Osservando poi che la espressione (E) è indipendente affatto dalle dimensioni tutte della lente o del sistema di lenti dato, rimane evidente che i procedimenti pratici che ne deri-

vano sono applicabili a tutti i casi di lenti semplici e composte, concave e convesse. Non è dubbia quindi la preferenza da darsi in pratica al quarto sovra menzionato metodo di misura, siccome il più speditivo, od a quegli altri che si fondano sullo stesso principio.

» 14. Il quarto metodo si può facilmente mettere in pratica, abbiam detto, con un goniometro qualunque, quello di Babinet per esempio, quando pure non basti come esattezza e non si preferisca il 5.° metodo, per il che serve un comune cannocchiale diastimometrico, di quelli che s' impiegano dai geometri in agrimensura.

» 15. Per operare col goniometro, se ne regoli il cannocchiale al punto di nitida visione di oggetti lontanissimi; si collochi con cera od altrimenti la lente od il sistema di lenti dato sul piattello centrale a fronte dell' objettivo del cannocchiale; poi all'opposto foco principale della lente si collochi un oggetto di grandezza nota, che può utilmente essere una delle solite scale micrometriche in uso fra i micrografi.

» 16. Disposta che sia ogni cosa, come si è di sopra indicato, non resta che a misurare alla maniera ordinaria la grandezza apparente di un intervallo comprendente una o più divisioni sulla scala vista col cannocchiale ed a traverso la lente od il sistema di lenti in esperienza, con che si avrà il valore di ω. Si calcoli poi il valore di o per l'unità di distanza, e con ciò sarà ridotta a numeri la formola (F), e la incognita F si troverà determinata con tutta quella precisione che corrisponde alla minutezza delle divisioni del circolo ed alla forza ottica del cannocchiale.

» 17. È noto a tutti i micrografi il procedimento, seguendo il quale si ottiene il rapporto d' ingrandimento complessivo di un microscopio composto mediante la camera lucida; questo procedimento altro non è se non l' applicazione della stessa formola (E), nella quale in vece degli archi ω ed o si misurano le loro tangenti, colla sola differenza che si suole in quel procedimento riferire l' ingrandimento all' altezza dell' istrumento al di sopra della carta, in vece di riferirlo al-

l'unita di distanza, siccome razionalmente si dovrebbe. Ma il progresso e la uniformità necessaria nel linguaggio scientifico comandano oggidì di abbandonare ogni diverso uso di antiche misure o di distanze convenzionali, che non hanno più alcuna ragione d'essere, o di coefficienti personali, per adottare uniformemente la unità decimale di misura, il metro, siccome distanza di confronto. Volendo poi da una misura fatta colla camera lucida dedurre la vera forza del sistema di lenti dato, non v'è che a dividere il risultato per la distanza dall'occhio alla carta.

» 18. Tra le comprovazioni alle quali per una fabbricazione regolare bisogna sottoporre le lenti di microscopj, una ve n'ha (quella dell'acromatismo), per la quale non si conosce finora altro mezzo, se non se lo incerto giudizio di un occhio, il più sovente affetto da parziale daltonismo.

» Mediante il qui descritto procedimento quarto, invece, si può sostituire alla fallace sensazione del colore una misura esatta, che possono eseguire anche i più fortemente affetti da daltonismo, quelli pei quali il colore della ciliegia matura si confonde con quello delle foglie dell'albero; ed ecco come si deve perciò procedere.

» 19. Valendosi, per esempio, del polioptometro, s'interponga il prisma-tipo tra il porta-luce e la scala micrometrica, e si faccia in modo di illuminare a volontà la scala medesima con le varie regioni dello spettro.

» Si misuri quindi nel modo indicato la forza della lente data, prima nella luce rossa poi nella violetta, o se si vuole in altri punti intermedj dello spettro; ed essendo la lente esattamente acromatica, ne risulterà la stessa identica forza in qualunque colore, diversa in caso contrario.

» 20. Se dunque dapprima si saranno comprovate separatamente ad una ad una le lenti di flint e di crown, a fine di assicurarsi che esse hanno esattamente la forza assegnata dal calcolo a ciascuna di esse; se dopo incollate al modo solito, resisteranno alla indicata prova dell'acromatismo, il costruttore andrà sicuro che con lenti così fatte le sue objettive

non potranno che bene riuscire, ed ogni incertezza per comporle cesserà di fatto.

» 21. A fine di servire alla speditezza necessaria nelle operazioni industriali, ho fatto eseguire per la prima volta, or fan tre lustri, ad uso dello Instituto tecnomatico di Parigi un piccolo goniometro appropriato a questa sorta di misura, il quale, lasciato a disposizione dell' operajo capo-sala (*contremaître*) dell'ottica, ha reso sempre ottimi servigi; e pochi mesi or sono, uno più modesto ne ho fatto confezionare ad uso della Filotecnica, il quale strumento ho qui l' onore di presentare, a maggior dilucidazione delle esposte cose.

» Siccome non sarebbe stato possibile darne, senza l' ajuto di figure, una sufficiente descrizione, ho stimato dovermi limitare a qui esporre brevemente la verbale spiegazione, in seguito a quella che riguarda gli strumenti che lo Instituto Lombardo ha graziosamente messo a mia disposizione per servire alla redazione della presente Memoria.

» Tale spiegazione riguarda:

» 1.° Il procedimento quarto messo in pratica col goniometro di Babinet;

» 2.° Il cannocchialetto a *Stadia*, procedimento quinto, applicato al microscopio di Plössl;

» 3.° Il dinametro della Filotecnica;

» 4.° Si danno i risultamenti delle misure prese sul microscopio di Plössl, facendoli seguire dalle opportune riflessioni. »

Il P. CAVALLERI, pur lodando il desiderio del cav. Porro, di volere che gli ottici pratici e lavoratori sappiano di teoria, nota per incidenza « come avvenga spesso in via pratica, che l' abilità e l'ispirazione naturale degli artisti svelino cose a cui la teoria non giunse. In un articolo inserito molti anni or sono nella *Bibliothèque Universelle* di Ginevra si lodò il sig. Plössl di Vienna come inventore dei cannocchiali dialittici, e si disse aver egli ciò fatto appunto perchè era un artista puramente pratico. Se fosse stato teorico (così diceva l' articolo) non

avrebbe inventato questi cannocchiali, perchè creduti impossibili. Infatti, niun autore parlò di questi cannocchiali, l'invenzione è tutta propria di Plössl, sebbene (come osservò poi particolarmente il Cavalleri) alcuni teorici parlino della correzione che si può fare agli objettivi acromatici, allontanando più o meno il flint dalla lente crown, come si legge in Herschel, a pag. 287, tomo I, Parigi 1829. Il proposto problema di Herschel era solo « d'achever la destruction des couleurs dans un objectif, déjà à peu près achromatique, en éloignant plus ou moins les lentilles sans altérer ni leurs courbures, ni leurs longueurs focales. » Aggiungasi inoltre che, tante sono le avvertenze pratiche per ben condurre un lavoro ottico, che è impossibile la teoria possa far sempre da pedagoga all'artista. »

Il professore Frisiani dice di avere avuto in prova un dialittico di Plössl, acquistato dal fu duca Serbelloni a Vienna, e di esserne stato soddisfattissimo. Egli l'ha trovato superiore al cannocchiale di Ramsden che l'Osservatorio possiede. Osserva però che se questa specie di cannocchiali è ottima per le osservazioni di corpi celesti, non è egualmente vantaggiosa per gli oggetti terrestri, stante che il loro campo è ristrettissimo. Al detto cannocchiale ha dovuto il signor Frisiani far applicare un piccolo cercatore, senza del quale era difficilissimo rinvenire gli oggetti da osservarsi.

In risposta alle osservazioni dei professori Frisiani e Cavalleri, il prof. Porro insiste « sulla necessità, segnatamente per l'Italia, di rialzare in tutti i modi possibili il grado di istruzione dei fabbricanti e degli operaj, stimando egli oggidì siccome impossibile, senza i lumi della scienza, ogni ulteriore progresso. »

Il segretario della Classe propone d'inviare all'Esposizione universale di Parigi del 1867 una fotografia dei cimelj scientifici del Volta, conservati dall'Istituto.

La Classe approva la proposta.

Il prof. CODAZZA prega la Classe a consentire un ufficio della Presidenza presso il Municipio di Milano, in relazione alle lapidi che, dietro voto dell'apposita Commissione e deliberazione del Consiglio Municipale, saranno poste ad eternare le grandi memorie che si collegano ad edifizj di questa città.

« Fra queste lapidi (dice egli) trovasi la seguente:

GEROLAMO CARDANO
MEDICO E MATEMATICO
QUI ABITO'
FRA GLI ANNI MDL E MDLIX.

» Nome illustre è il Cardano nella storia della scienza. Ma altro nome non meno meritevole di ricordo è quello di Lodovico Ferrari, che convisse col Cardano in questa città dal 1537 al 1549; e sarebbe desiderabile il rintracciare, se convisse con lui in quella stessa casa cui è destinata apporsi la lapide commemorativa, od in altra. Che se ciò non si rinvenisse, il nome del Ferrari potrà condegnamente figurare in altra lapide, che ricordi ove esisteva la or ora demolita chiesa di *S. Maria del Giardino,* resa celebre per le accalorate lotte matematiche fra Tartaglia e Cardano, sostenuto questo dal Ferrari, quale suo adetto, delle quali lotte essa fu il teatro.

» Lodovico Ferrari è celebre per essere il primo che risolvette le equazioni biquadratiche col metodo che ancor oggidì si adopera; scoperta che sola basterebbe a porlo fra i più distinti matematici del suo tempo. E basti, a conferma di tale asserto, leggere ciò che ne dice quel sommo ingegno del Libri nel tomo III, p. 180 della sua *Histoire des sciences mathématiques en Italie.* Più ampie notizie del Ferrari si hanno in una lettera conosciuta di Silvestro Gherardi a mons. Gaspare Grassellini *Sopra alcuni cenni della vita e delle fatiche di Lodovico Ferrari, desunti dai materiali per la storia della facoltà matematica della antica Università di Bologna,* dallo stesso Gherardi raccolti.

» Venuto il Ferrari alla luce in Bologna, ma di avolo milanese, lasciò poverissimo la sua città nativa, per farvi ritorno dopo vent' anni, preceduto da prodigiosa fama.

» Passò questo tempo quasi sempre in Milano, prima tapino e rozzo servitore in casa del grande Cardano; ivi si abilitò all'ufficio di suo amanuense; indi si fece guardare come suo discepolo prediletto; poscia applaudire quale professore di universa matematica, con meraviglia grandissima di quelli che, tre anni innanzi, l'avevano conosciuto quasi illetterato.

» Sfidatore trionfante del Colla e del Tartaglia, sopra non mai sciolti problemi algebrici e geometrici, scambiatisi fra loro per *cartelli* a stampa, od a bocca in pubbliche dispute; geometra, architetto, astronomo profondo; scrittore terso nella materna lingua, nella latina e nella greca, fu dal Bombelli, nella prefazione del suo immortale volume *L' Algebra*, chiamato ingegno piuttosto divino che umano. Cose a stampa, fuor dei *cartelli* ora detti, non si hanno di questa straordinaria mente; ma nell' *Ars magna* del Cardano, oltre alla predetta risoluzione delle equazioni biquadratiche, molte altre analitiche investigazioni gli sono ascritte.

» Il Gherardi, nel cui opuscolo trovansi le prove documentate di queste mie brevi asserzioni, fu assai fortunato di rinvenire un esemplare de' succitati *cartelli* di sfida, famosissimi un giorno, indi caduti in oblio, e poscia smarriti; non che un manoscritto inedito del Ferrari, dedicato al cardinale Ercole Gonzaga: *De erroribus qui nostro tempore contingunt in celebratione Paschatis et de eorum causis.*

» Nel 1546 venne il Ferrari preposto alla grandiosa intrapresa della generale misurazione delle terre pel censimento dell'ampio agro milanese — operazione ordinata dall' imperatore Carlo V al principe don Ferrante Gonzaga governatore di Milano — nella quale carica durò otto anni. Pare però, dai documenti che cita il Gherardi, che non abbandonasse Milano e la casa del Cardano che verso il 1550.

» Dissi che, ove non si rinvenga nelle memorie cittadine, se nella stessa casa additata dalla Commissione, od in altra,

coabitassero il Cardano col Ferrari prima del 1550, si potrebbe il nome di questo far figurare in una lapide, che ricordi ove esisteva la or ora demolita chiesa di S. Maria del Giardino, e le disfide matematiche che in quella si tennero all'epoca della invenzione della risoluzione delle equazioni di grado superiore al secondo.

» Ciò sarebbe, a mio credere, tanto più importante che la storia di quell'invenzione rettificata, per la scoperta dei *cartelli* fatta dal Gherardi (1), riesce corretta di quanto ne dice il

(1) Il Gherardi però, anche indipendentemente dall'aver trovati i ricordati *cartelli* di sfida tra Ferrari e Tartaglia, aveva corretta la storia della risoluzione delle equazioni cubiche narrata dal Cossali, e l'aveva corretta nello stesso senso chiarito in questa comunicazione, mediante un accurato confronto di diversi passi dell'opera del Cossali e delle opere originali di quegli antichi algebristi, che divisero o si contesero la gloria dell'invenzione. Può vedersi l'esame critico di questo punto della storia dell'algebra nel citato opuscolo: *Di alcuni materiali per la storia della facoltà matematica*, ecc., da pag. 112 a pag. 120. Avverte in esso il Gherardi che, non avendo nel 1846, in cui pubblicò il lib. IX dei suoi *Quesiti* ecc., disdetto il Tartaglia di avere risolta la equazione $x^3 + m x^2 = n$ prima di $x^3 + p x = q$, è giuoco forza ammettere che mantenesse tuttavia l'erronea opinione professata fino dal 1839, in cui, al dire dello stesso Cossali, aveva data come risoluzione dell'equazione $x^3 + m x^2 = n$ la regola per comporla, e soltanto in un modo particolare, coll'assegnare ad x una speciale forma, e deducendone le espressioni e la singolare relazione che aver dovevano m ed n.

Rispetto poi alla riduzione della equaz. precedente alla forma $x^3 + p x = q$ mediante la posizione $x = z - \frac{m}{3}$, che il Cossali crede che il Tartaglia avesse trovata fino dal 1541, manifestamente non è conciliabile colla opinione precedente.

Vero è che la forma sotto cui il Tartaglia diede risolta al suo compare gentiluomo inglese Ventuorthe l'equazione $x^3 + bx^2 = 100$, è la stessa che si ottiene con quella regola. Quest'argomento impose al Cossali, e dopo di lui al Franchini, e non mancò sulle prime di avere qualche forza anche per il Gherardi. Ma esaminando egli l'*Ars Magna*, al cap. XV, trovò un passo sfuggito al Cossali, nel quale si trova, non che la regola per la risoluzione della medesima equazione precedente, e colla identica forma del valore dell'incognita assegnata da Tartaglia; anche la dimostrazione di essa regola. I due identici esempj furono pubblicati dal Cardano coll'*Ars Magna* nel 1545, e dal Tartaglia coi *Quesiti* ecc. nel 1546.

Cossali, e dopo di lui tutti quelli che l'hanno seguito in quella narrazione. Secondo il Cossali, la risoluzione di equazioni superiori al 2.° grado, dichiarata impossibile del Pacioli nello stato dell'algebra d'allora (1494), nella sua opera celebre *Summa de arithmetica, etc.;* fu rinvenuta, poco appresso, se non appunto allora, da Scipione Del Ferro, che insegnò matematica a Bologna, e da questi appresa a Maria Fiore o Del Fiore; ma si ignorava completamente il metodo di questa soluzione.

» Il Tartaglia, seguendo il Cossali, sapendo che Del Fiore, semplice calcolatore senza teoria, possedeva quella regola, essendo egli professore a Venezia, e temendo una di quelle pubbliche sfide che a que'tempi decidevano non solo della celebrità, ma anche della fortuna dei contendenti, per essere il vincitore spesso chiamato a professare in molte città, si applicò all'argomento, e trovò la desiderata soluzione il 14 settembre 1535. E buon per lui, chè subito dopo ebbe a sostenere lotte astiose collo stesso Del Fiore, e con altro matematico, Zuane de Tonni da Coi o Colla, che teneva scuola di aritmetica a Brescia.

» Cardano, occupato a comporre l'*Ars magna,* ed eccitato dalla sfida di Tartaglia e Del Fiore, voleva arricchire la sua opera della nuova scoperta; fece officiare Tartaglia, che rifiutò, indi accedette a comunicare una soluzione incompleta, in linguaggio poetico vernacolo, e sotto vincolo del segreto. Di qui una corrispondenza iraconda, ed un seguito di sfide fra Tartaglia e Cardano, sostenuto da Lodovico Ferrari; sfide che si accalorarono tanto, da indurre il Tartaglia stesso a ripararsi in Brescia, per timore di violenze personali.

E qui avverte il Gherardi una circostanza sfuggita a danno di Cardano al Cossali; cioè che i *Quesiti* ecc. del Tartaglia, comunque portino date successive dal 1521 al 1541, pure uscirono tutti insieme nel ripetuto anno 1546. Perciò l'identità degli esempj sopra avvertita, sta contro l'autore che stampò dopo.

Queste presunzioni critico-storiche del Gherardi ebbero piena conferma dopo la scoperta dei *cartelli* più volte mentovati.

» Stando quindi al Cossali ed alle sue citazioni, tolte dalle opere di Tartaglia, spetterebbe a questi la gloria d'aver data la regola generale per la risoluzione delle equazioni cubiche, non tenendosi conto di ciò che poteva essere dovuto a Scipione Del Ferro, dacchè si credeva ignorato il metodo da lui seguito. Il Cardano quindi, secondo questa versione, non avrebbe fatto che pubblicare, con rottura di segreto giurato, la regola del Tartaglia; donde le costui invelenite ire e gli sfoghi impertinenti nelle sopradette sfide.

» Tale versione era stata accennata anche dal Lagrange nelle Memorie dell'Accademia di Berlino del 1770, ed accettata dal Libri nella sua *Storia delle scienze matematiche in Italia,* nel tom. III, da p. 148 a pag. 154.

» Nell'opuscolo però del Gherardi, *Di alcuni materiali per la Storia della facoltà matematica dell'antica Università di Bologna*, pubblicato nel 1846, all'appoggio degli atti ispezionati in centinaja dei rotoli dei Lettori di quella Università, con quella coscienziosità di ricerche e ricchezza di erudizione che già tanto giovava a questo Istituto quando comunicava egli al nostro Piola i documenti che costituiscono le note al suo *Elogio* del Cavalieri, si venne su questo argomento a stabilire:

» 1. Che Scipione Del Ferro compose un opuscolo intorno alla risoluzione delle equazioni cubiche, della quale fu il primo scopritore; che questo opuscolo venne comunicato al Cardano insieme ed al Ferrari; che essi l'esaminarono un triennio prima che il Cardano pubblicasse l'*Ars magna,* e che riconobbero la detta scoperta di Del Ferro *elegante e dottamente deciferata;* il che significa che era esposto con essa il metodo generale di soluzione. Si deduce da ciò che Cardano e Ferrari acquistarono cognizione della risoluzione delle equazioni cubiche e del metodo di ottenerla dal detto opuscolo; prima che arrivassero a deciferare la enigmatica comunicazione fatta loro dal Tartaglia.

» Sarebbe soverchio ricordare tutti questi fatti; ma ne presi occasione a mostrare come il libro del Gherardi, apprezzato dagli eruditi, non lo sia altrettanto da chi scrive sulla storia

delle matematiche. E per verità, vediamo nei fascicoli di novembre e dicembre 1856 del giornale di Terquem riprodotta la storia della risoluzione delle equazioni cubiche colla sola scorta del Cossali, senza alcuna rettificazione. I *cartelli* di sfida tra Ferrari e Tartaglia furono dal Gherardi ceduti al Libri. Queste sfide, che levarono fra i contemporanei tanto rumore, e che furono causa di molte investigazioni e parecchie scoperte analitiche da parte del Ferrari, onde abbattere il suo competitore Tartaglia, sono oramai celebri nella storia della scienza, e meritano di essere ricordate ad onore della città in cui furono, tenute e che ne forniva i principali campioni. E poichè esse furono tenute nella testè demolita chiesa di S. Maria del Giardino, sarebbe a rimpiangersi che ogni memoria sparisse del luogo e del fatto. Se è doveroso ricordare le memorie collegate agli edifizj rispettati ancora dall'irrompente bisogno di facilitate comunicazioni, non è men doveroso, parmi, far sì che cogli edifizj che cadono sotto il martello demolitore, non abbiano a perdersi anche memorie gloriose per questa nostra città, che erano collegate ad essi.

» Io propongo per ciò a questo Corpo accademico che voglia fare officio presso il Municipio nostro perchè una lapide, aggiunta a quelle già decretate, ricordi ove era la ripetuta chiesa di S. Maria del Giardino, le lotte matematiche che in essa si tennero, ed il nome di Lodovico Ferrari, che tanta parte vi prese, e tanta gloria s'ebbe fra i contemporanei, e tanto nome lasciò nella scienza.

» Perchè la Commissione possa adempiere al proprio ufficio, ove il Municipio assenta, io metto a disposizione dell'Istituto un esemplare dei due opuscoli del Gherardi, che io tengo dalla sua amicizia, con note manoscritte di sua mano. Sono opuscoli rari, omai fuori di commercio, e che, attesa l'insistenza nell'erronea versione sulla storia della risoluzione delle equazioni cubiche, meriterebbero di essere ripubblicati. Essi sono noti più all'estero che fra noi. Una copia del secondo degli opuscoli citati, trovata nella libreria del Libri, fu venduta anni fa a Londra al prezzo di trenta e più lire. »

RAPPORTI

ACUSTICA. — Rapporto sul libro del signor DE HORATIIS, intitolato: *Nuovi elementi della scienza acustico-musicale, applicabili alla scienza delle arti.*

« Il signor Cesare de Horatiis di Napoli presentava a questo R. Istituto il suo libro intitolato: *Nuovi elementi della scienza acustico-musicale applicabili alla scienza delle arti,* e domandava un giudizio sulla nuova teoria in esso sviluppata.

» Il Corpo accademico, nell'adunanza 18 maggio dello scorso anno, deviando dalle norme vigenti di non proferire giudizio sopra opere che, per essere stampate, trovansi già sottoposte a quello del pubblico, incaricava i sottoscritti Commissarj di riferire sul merito della medesima. Le occupazioni di ciascuno di essi, e la difficoltà di concertarsi per la lontananza delle loro residenze, sono la cagione del ritardo frapposto al disimpegno dell'onorevole incarico.

» Il volume offerto dall'A. non contiene già tutta l'opera, ma un saggio soltanto della medesima. Difatti, esposto il concetto del lavoro, ed offerto un breve sunto dei ventiquattro libri, de' quali esso dovrà constare, come un saggio del modo di trattazione, dà svolgimento a due soli di essi; al secondo e al terzo. Nel secondo tratta del *tuono e della sua tonalità,* e lo raccomanda ai dotti come l'organo e il basamento di tutta la scienza musicale; nel terzo si occupa della *tastografia,* ossia discorre del *pianoforte* e della *tastiera,* formando insieme coi prolegomeni un volume di oltre a 650 pagine in ottavo; sicchè, camminando di questo passo, l'opera non potrà avere il suo compimento in meno di dodici grossi volumi.

» Volendo innanzi tutto istruirsi dell'origine del suono, egli, non soddisfatto delle teoriche registrate nei diversi trattati di acustica, che scambiano, a suo dire, il suono per tuono, incomincia col dichiarare *che le vibrazioni non sono il suono,*

e che sebbene non pretenda di avere ritrovata la vera origine del suono, crede non sia poco potersi affermare l'*erroneità delle vibrazioni*, e quindi aversi a tenere altro avviamento. E quale?

» Tutti gli studj dell'A. nel secondo libro sono rivolti a stabilire la corrispondenza fra la quantità di corda e la quantità di tuono. Questa relazione sarà la chiave che, a parer suo, potrà condurci alla soluzione de' più ardui problemi della teoria musicale, e quindi a determinare quali e quanti sistemi assoluti possano aversi in musica.

» Osserviamo dapprima, non esser vero che i trattatisti scambino il suono per tuono. Questi vocaboli, quasi in tutte le opere nazionali e straniere, esprimono due concetti assai diversi: suono essendo un moto di vibrazione rapido, che si effettua isocronicamente nelle molecole del corpo sonoro; tuono denotando il grado di sua acutezza dipendente da una maggiore o minore rapidità delle vibrazioni.

» Piace all'Autore distinguere i tuoni in grandi e piccoli, denominando piccoli i tuoni acuti, grandi i tuoni bassi, sicchè l'ottava sarebbe in grandezza la metà del tuono fondamentale.

» La scienza, invece, dopo avere considerato il suono come un moto di vibrazione nelle molecole del corpo sonoro, passa a riguardarlo come un moto d'ondulazione nel mezzo per cui si propaga all'organo destinato a riceverne la impressione, indi nell'animo in cui diviene sensazione, infine ne' varj sentimenti che specialmente la varietà de' suoni simultanei o successivi suole destare nell'animo di chi li ascolta. L'acustica studia il suono sotto i due primi aspetti, e porge ajuto alla fisiologia, che indaga le funzioni dell'organo dell'udito. Il suono poi, considerato come sensazione, non è che un fatto psicologico; e quando con segni o con peculiare scrittura si esprimono tuoni che, eseguiti colla voce o con gli strumenti, eccitano nell'animo sentimenti che sogliono accompagnare le manifestazioni varie del bello; la musica diventa allora una delle moltiplici forme dell'arte, che ha mestieri d'ispirazione.

» L'autore per altro non si attiene interamente a quest'ordine d'idee, che pur sono il frutto degli attuali progressi della scienza. Egli crede che, se si riesce a stabilire la corrispondenza tra la quantità di tuono e la quantità di corda, fatta astrazione dalle sue vibrazioni, *l'umanità dovrà gioire*, sono sue parole, *dell'incremento di un'arte che, a preferenza di ogni altra, possiede tanta potenza di emozione.*

» Ma trovata pure questa corrispondenza, che non pare poi tanto malagevole, saremo ancora più lontani di prima dall'origine del suono, che si voleva indagare, giacchè la quantità di corda, o la sua lunghezza, con tutte le altre condizioni di tensione, di densità, di grossezza, non porta seco veruna speciale significazione sonora, senza l'intestino moto vibratorio.

» Sembra che l'Autore consideri i suoni come se fossero per noi enti reali, mentre in fatto non sono che semplici modi di azione, moti minimi delle molecole ponderabili, comunicati al nostro cervello per mezzo dei nervi. E quindi l'organismo umano deve considerarsi come un sistema elastico, le cui differenti parti sono suscettive di ricevere scuotimenti e di vibrare all'unisono con certi ordini di ondulazioni, ciascuno dei quali produce l'intero suo effetto, indipendentemente dagli altri.

» Di qua la ragione de' varj sistemi introdotti nella musica, l'uso potendo abituare l'organismo a rispondere anche a vibrazioni alle quali per l'innanzi era insensibile, e ad averne infine un diletto che prima ottenevasi con sistemi diversi.

» Il magistero delle vibrazioni simpatiche, vale a dire dei moti provocati, danno de' succitati effetti una plausibile spiegazione.

» Quanto alla ineguaglianza degl'intervalli nelle scale musicali ed alla percezione di pochi termini della serie indefinita dei suoni che si concepiscono nel periodo di un'ottava, essa non può dipendere che dalla struttura delle nostre fibre, le quali, alla maniera delle membrane artificiosamente tese, rispondono ad alcuni tuoni, e ad altri non rispondono, vale a dire non sono atti ad assumere che certi ordini di vibrazione, secondo la loro natura, la forma e le dimensioni.

» Se non che il signor De Horatiis, versatissimo nella storia della musica teorico-pratica, si sente poco inclinato a seguire questi insegnamenti della fisica e della fisiologia. Egli assottiglia, divide, suddivide la materia, e la riduce a principj astratti, che formano quasi il misticismo.

» Ben a ragione però egli accusa di errore quelli che ammettono sette essere i sapori, ed altrettanti i tuoni ed i colori, ma non reputa un pregiudizio il credere che tutti i sensi debbano essere retti da una legge costante. Se i tuoni hanno un campo entro cui sono compresi, egli pensa che lo stesso debba avvenire degli altri sensi. Non dubita che i colori, i sapori, gli odori si possano classificare, ed anche determinare come i suoni. Ricorda i tentativi fatti a Parigi nel 1828 per ridurre a scala gli odori: s'immaginarono strumentini che, tasteggiati, ponevano in esalazione effluvj odorosi, sperandosi di poter promuovere per essi un'impressione analoga ad un motivo favorito del Rossini, del Bellini....

» Sebbene questo concetto non ottenesse allora il desiderato risultamento, il nostro Autore, collo svolgimento della sua teoria sugli elementi musicali e colla estensione della sua scala, confida di poter dare incremento anche agli elementi artistici degli altri sensi. L'assunto non è nuovo, ma, mentre i sottoscritti si dichiarano incapaci a dimostrare l'impossibilità che i sensi dell'odorato e del gusto possano educarsi come quelli della vista e dell'udito, sono per altro irresistibilmente condotti a dichiarare fantastico questo assunto.

» Concludiamo che, quand'anche la riforma proposta dall'erudito De Horatiis co'suoi nuovi elementi della scienza acustico-musicale fosse veramente commendevole, oggi non potrebbe effettuarsi senza condannare alla perdizione i preziosi archivj musicali, ove i compositori moderni s'inspirano, e senza costringere i maestri di musica a discendere dal loro posto, per divenire novamente scolari. »

HAJECH.
MAGRINI, relatore.

Il rapporto è approvato, e n'è ordinata la stampa in questi Rendiconti.

CORRISPONDENZA

L'ingegnere Luigi Tovo trasmise all'Istituto, sin dal 15 novembre, in un piego suggellato, il disegno e la descrizione di un motore elettrico da lui ideato, chiedendone un giudizio, sotto obbligo del segreto.

(Commissarj: Magrini, Hajech, Frisiani.)

MEMORIE LETTE (1)

FISIOLOGIA. — *Progetto di* Citemaritmo, *apparecchio per l'enumerazione dei globuli del sangue*, per G. Ceradini, studente di medicina.

CAPO I.

PREFAZIONE

« Dovrei anzitutto giustificare l'opportunità o l'importanza di un processo qualsiasi di enumerazione dei globuli del sangue; ma, per amore di brevità, credo di potermene dispensare, nel riflesso che i fisiologi e i patologi, ai quali specialmente è dedicato questo scritto, già da tempo l'hanno riconosciuta. Fin d'ora piuttosto voglio muovere a me stesso un appunto, che mi dispensi da ulteriori spiegazioni, confessando di aver imaginato uno strumento, che difficilmente acquisterà favore, perchè di troppo costo e di troppo delicato maneggio. A mia discolpa mi credo però autorizzato a soggiungere, che, senza speciali apparecchi di precisione, non si otterranno mai risultati rigorosi in questa materia; e che tali apparecchi riescono costantemente per loro natura costosi e complicati.

» Del resto, io non ho pur la pretesa di suggerire un nuovo metodo d'indagine; credo però di offerire, a cui l'argomento interessi, un mezzo per ottenere cifre, se non assolute, almeno assai attendibili da quel processo, del quale si presenterebbe spontaneamente l'idea a chiunque, per viste particolari, quali

(1) La seguente Memoria fu letta nell'adunanza del 16 agosto, e la Classe ne approvò la stampa in questi Rendiconti.

che siano, venisse nella determinazione di rappresentare numericamente la quantità di globuli contenuta in una data misura di un dato sangue; processo, che si riduce in ultima analisi a diluire il sangue con un liquido, che, impedendone la coartazione, ne ritardi altresì la alterazione fisica e chimica degli elementi, e a numerare i globuli sospesi in una piccola parte della miscela.

» È questo il metodo seguito da Vierordt, e che ha sulle analisi chimiche il pregio di condurre a risultati, che escludono ogni errore, che potesse dipendere dalla troppo ignorata costituzione molecolare delle sostanze albuminoidi, che impartono al sangue i caratteri più salienti. Ma chi attentamente ne consideri le particolarità si avvede come questo metodo, così quale fu praticato da Vierordt, debba presentare nella sua applicazione tali inconvenienti, che facciano dubitare dell'esattezza delle cifre, che se ne possono ottenere. Ecco la dettagliata esposizione, che ne fa lo stesso autore (1):

» « Si diluisce un volume conosciuto di sangue in un volume pure conosciuto di una soluzione acquosa assai debole di zuccaro e cloruro di sodio; e, previa agitazione, si lascia penetrare in un tubo finamente capillare e di diametro noto una piccolissima quantità della miscela, di cui si determina il volume, rilevando al microscopio la lunghezza della colonna liquida. Allora dal rapporto fra il volume del menstruo e quello del sangue, rapporto che dovrà essere di 1000 all'incirca, si deduce il volume del sangue contenuto nel capillare. Soffiando, si spinge in seguito la colonna dal tubo su una lamina di vetro, dove si diluisce ulteriormente con una goccia d'acqua gommata; e quindi, mediante un ago, si distende la miscela in una lunga striscia, che, evaporando, abbandona i globuli disposti come le stelle in una carta celeste. Allora si copre il preparato con un micrometro di vetro, diviso in molti quadrati, e si numerano i globuli contenuti nei singoli quadrati, secondo il loro ordine. — Per ogni determinazione basta un

(1) *Grundriss der Physiologie des Menschen*. Tübingen, 1862.

volume di sangue minore di 0,$^{mm\ c}$ 001, in cui non si hanno a numerare più di 5000 globuli. "

" I numeri rappresentanti la ricchezza globulare del sangue umano per 1$^{mm\ c}$ oscillano, secondo le indagini fondate sul processo suesposto, intorno alla media di 5,000,000. Ma del loro valore, come già dissi, vi ha ragione a dubitare, quando si consideri che, operando senza uno speciale apparecchio di precisione, manca ogni garanzia di esatto rapporto fra il volume del menstruo e quello del sangue, e segnatamente nel riflesso che l'atto di soffiare la miscela dal capillare sulla lamina di vetro, e quindi di distendervela, sottrae necessariamente molti globuli all'occhio di chi esperimenta, insieme con quella parte che rimane aderente alle pareti del tubo, e alla punta dell'ago impiegato ad effettuarne la distensione. Per verità Vierordt, che pure ebbe a riconoscere questi, ch'io stimo capitali difetti del suo metodo, crede di attenuarne l'importanza, facendo seguire alla prima una o più numerazioni di riprova, variando il rapporto fra i volumi del menstruo e del sangue, o valendosi di un capillare di diverso diametro, o finalmente assumendo con esso il sangue puro, per effettuarne poi la diluzione sulla lamina di vetro; ma tali avvertenze non hanno forse altro effetto, che quello di dare maggior risalto all'imperfezione del metodo.

" Infatti le variazioni, che per tal modo risultano, salgono, secondo lo stesso autore, al 3, al 4 e fino al 5 per 100; variazioni che non si reputeranno indifferenti, se si ponga mente a ciò, che il numero trovato nei casi più favorevoli, in cui si abbiano calcolati 5,000 globuli, per esempio, contenuti in 0,$^{mm\ c}$ 001 di sangue, può offrire una differenza di 250 in più o in meno, e quindi di 250,000 rispetto al totale di 5,000,000 di globuli contenuti in 1$^{mm\ c}$. Che se, a scemare la misura di questo errore, si abbia ricorso a tubi di maggior calibro, tali che la stessa quantità di liquido ne bagni una minor superficie, si va allora incontro agli errori non meno gravi, nè meno probabili, dipendenti dalle maggiori proporzioni che assumono i menischi alle estremità della colonna.

» Gli inconvenienti poi, che presenta questo processo nella sua applicazione, sono troppo manifesti, perchè io debba intrattenermi a lungo a dimostrarli. Dirò solo come essi si desumano precipuamente dalla presenza di un micrometro all'objettivo, di cui la piccola superficie graduata non può corrispondere che ad una frazione della zona, in cui sono distribuiti i globuli sulla superficie del sottoposto porta-oggetti, sicchè risulti la necessità di misurarne le singole parti, mediante spostamenti successivi del micrometro; operazione che richiede un occhio estremamente intento, a garanzia della perfetta adjacenza dei rettangoli, in cui riesce divisa, in ultima analisi, la superficie del porta-oggetti. Nè meno manifesto appare il pericolo di pretermissione o di ripetuta computazione di alcuni dei piccoli quadrati, in cui alla sua volta riesce diviso ciascun rettangolo, sia poi che si numerino i globuli contenuti nei singoli quadrati per prenderne nota partitamente, nel quale caso è anche più facile, ritornando coll'occhio al microscopio, di confondere l'una serie coll'altra; sia che si preferisca di raccogliere un solo numero complessivo, senza interrompere l'operazione, anche col pericolo non meno grave di alterarlo inavvertitamente e più d'una volta, con tanta maggiore facilità, quanto più speditamente si proceda.

» Infine l'indicazione di ulteriori enumerazioni di riprova manifestamente inseparabile da questo processo, quando esso miri ad un grado appena mediocre di approssimazione, tende a caratterizzarlo per la assoluta indefinizione del tempo, anzi per la sua eccessiva diuturnità, che finisce collo stancare l'osservatore in modo, che la disposizioue dell'occhio e della mente a fallire, aquista, in sulla fine, proporzioni sempre crescenti, concorrendo a questo effetto anche la presenza di tante rette intersecantisi nel campo del microscopio.

» Per le quali considerazioni io credo di formulare un giudizio adequato del metodo di Vierordt, asserendo che, se esso può garantire di un grado di rigore più che sufficiente al rilievo della ricchezza media globulare del sangue dei diversi animali a tipo fisiologico, non potrà essere però adottato per

quelle ricerche che si riferiscano alle sue alterazioni, dipendenti da somministrazione di sostanze, di cui si voglia analizzare l'azione oligocitemica o policitemica, e tanto meno poi per indagini intorno all'azione graduata dei medicamenti, o alla diversa costituzione, che il sangue può presentare, a norma dell'organo che direttamente lo fornisce.

» Giudicherà il fisiologo se, come io me ne lusingo, l'apparecchio, che sono per descrivere, presenti il rigore richiesto per tale genere di ricerche, insieme colle condizioni di speditezza con esso compatibili. Intanto potrà rilevare, così dalla sua descrizione, che dall'esplicazione del relativo processo esperimentale, come io non abbia trascurato di passare ripetutamente in minuziosa rassegna le singole sue parti, affine di assicurarmi che ciascuna presentasse le condizioni opportune a fungere con precisione il proprio ufficio.

» Affine poi di soddisfare a un debito di riconoscenza, non passerò sotto silenzio come i chiarissimi signori Cantoni e Oehl professori presso l'Università di Pavia, miei maestri, e Porro professore presso l'Istituto tecnico superiore di Milano, ai quali ebbi a rivolgermi per un giudizio intorno al valore teorico e pratico dell'apparecchio, con isquisita cortesia si siano compiaciuti di esaminarne il progetto, e mi abbiano incoraggiato a renderlo di pubblica ragione. Sono poi doppiamente riconoscente verso il signor Porro, che mi offeriva l'opera sua di abilissimo costruttore di istrumenti di precisione, come direttore dell'officina Filotecnica di Milano.

CAPO II.

DESCRIZIONE DEL CITEMARITMO.

» Il Citemaritmo (1) è propriamente destinato all'esatta computazione numerica dei globuli contenuti in 0,$^{mm.c.}$001 di san-

(1) Dal greco: κύτος; *cavità, membrana*, e abusivamente *cellula*; αἷμα *sangue*; ἀριθμέω, *io numero*.

gue. I disegni di insieme e di dettaglio, che presento al Corpo accademico, lo riproducono nelle sue vere dimensioni, mediante tante sezioni, che ne rappresentano le singole parti, allo scopo anche di soddisfare alle esigenze di una officina, cui potesse venire affidata la sua costruzione.

» Le parti costituenti l'apparecchio sono un

a) *Matraccio* munito di un agitatore, e di cui il cavo si continua col lume di un tubo capillare a forma di

b) *Prisma*, portati l'uno e l'altro da due ritti sorgenti da un

c) *Corsojo* mobile sullo

d) *Zoccolo* per mezzo di una vite. La rotazione di questa vite poi è effettuata da un bottone, cui va unito un tasto destinato a trasformare nel

e) *Numeratore* il suo movimento alternativo in movimento rotatorio di due indici intorno ad un quadrante graduato. L'apparecchio è completato da una

f) *Pompa* e da un

g) *Microscopio.*

a) Il *matraccio* si compone di un cilindro cavo d'argento o di rame argentato colla galvano-plastica, collocato col suo asse verticale, e fornito di un collo, costituito da un tubo di vetro di piccolo diametro smerigliato alle estremità, per adattarsi inferiormente a un' apertura che presenta il cilindro in corrispondenza dell'asse; superiormente a un manicotto in ottone, che lo tiene in posto; questo manicotto presenta una lunga finestra verticale, e si avvita sul cilindro. In una seconda apertura opposta a questa è assicurato un robinetto d'argento, e in una terza, corrispondente alla metà dell' altezza del cilindro, un anello dello stesso metallo, che verso l'esterno presenta un risalto circolare, fissato mediante alcune viti ad un analogo risalto presentato da una delle estremità dell' armatura del prisma. Finalmente la base del matraccio è munita di un dente destinato all' inserzione di questa parte dell'apparecchio su uno dei ritti del corsojo, mediante una vite.

» Il matraccio è chiuso da un coperchio in ottone, che si avvita sul manicotto, che ne riveste il collo; ed ha la capacità di 10$^{cm. c.}$ misurata dal robinetto a un'incisione praticata col diamante verso la metà dell'altezza del collo, e visibile attraverso la finestra del manicotto (1). Superiormente a questo limite, il collo presenta una capacità non minore del volume di un agitatore, costituito da un'asticina in argento, terminata in alto da un bottone traforato in due punti, che appoggia sul collo; in basso da un disco assai sottile e flessibile in gomma elastica naturale, tenuto in posto da una piccola madrevite.

b) Il *prisma* è un tubo coll'asse orizzontale, a sezione verticale rappresentata da due quadrati concentrici, di cui l'interno ha il lato di 0,^{m}0001. Esso è formato di due lamine assai pulite di platino, dello spessore di 0,^{m}0001, larghe parecchi millimetri, a spigoli retti, giacenti colle superficie maggiori sullo stesso piano, collocate alla distanza l'una lamina dall'altra di 0,^{m}0001, e costrette fra due grosse lamine di vetro a superfici di contatto smerigliate a trasparenza. Da tale disposizione di parti risulta un tubo capillare prismatico, di cui si può vedere il lume attraverso le pareti di vetro, che lo limitano superiormente e inferiormente. Le due estremità foggiate a cilindro immettono l'una, lavorata a smeriglio, nell'anello, che limita l'apertura verticale del matraccio; l'altra in una viera di ottone, di cui un estremo è fornito di un coperchio a vite, mentre l'altro presenta un risalto quadrangolare, saldato ad un analogo risalto di un'armatura prismatica pure in ottone, che protegge il prisma e lo obbliga entro il matraccio, lasciandone però scoperta la superficie superiore e inferiore pel tratto maggiore di 0,^{m}1. L'opposta estremità di quest'armatura offre invece un risalto circolare fissato me-

(1) L'esperimentatore dovrà verificare scrupolosamente l'esattezza di questa misura, mediante l'introduzione di un peso corrispondente di acqua distillata; operazione che deve farsi con tutte le avvertenze suggerite dalla fisica.

diante viti contro l'anello, che limita l'apertura verticale del matraccio.

» Sulla superfice superiore scoperta del prisma, due sottili incisioni fatte col diamante e continuate sulle due lamine verticali dell'armatura, ne limitano una porzione lunga 0,^{m}1 di cui, avuto riguardo al lume, la capacità è di 1$^{mm\ c.}$ (1).

c) Il *corsojo* si compone di un'asta orizzontale di ottone a sezione verticale in forma di T, dalle cui estremità sorgono due ritti, terminato l'uno da una furcula destinata a comprendere l'estremità del prisma; l'altro più basso, da un intaglio, in cui si innesta e si assicura, mediante un bottone a vite, il dente della base del matraccio. Attraversato da una vite, che gira entro una chiocciola mobile con esso, il corsojo può scorrere a sfregamento dolce entro una guida scavata nello zoccolo.

d) Lo *zoccolo* consta di un parallelepipedo in ferro fuso, coll'asse orizzontale, la cui faccia superiore presenta una guida longitudinale che accoglie il corsojo, ripetendone la forma e le dimensioni. Una delle estremità del parallelepipedo è compresa e assicurata mediante viti, entro una scatola di ottone ad esso continua, e questa stessa estremità è perforata parallelamente all'asse per accogliere il pernio di una vite d'acciajo, lunga più di 0,^{m}1, di 0,^{m}001 di passo, che si insinua nel corsojo. Questa vite mette capo a un ingranaggio conico di due ruote di piccolo raggio, terminato da un bottone di raggio assai maggiore, assicurato all'estremo di un pernio cavo di ferro, che attraversa la parete superiore della scatola, e appoggia in basso su una ralla in ottone fissata alla parete inferiore per mezzo di viti.

» Sull'asse di questo pernio è collocata un'asticina terminata superiormente da un tasto circolare, e in basso articolata a snodo coll'estremità di una leva, che, mediante un elastro,

(1) Chi esperimenta dovrà verificare con tutto rigore anche l'esattezza di questa misura di volume, mediante il microscopio, coadjuvato dal micrometro a vite munito di nonio.

è mantenuta in posizione orizzontale entro una docciatura scavata sotto la ralla. L'altra estremità della leva penetra nel numeratore, ed è munita di un nottolino, che ingrana con una ruota, spostandone un dente ad ogni colpo del tasto.

e) Il *numeratore* consta di un congegno di orologeria applicato ad un quadrante in lamina d'argento diviso in 100°, e assicurato mediante viti entro uno scompartimento della scatola in ottone, che termina lo zoccolo. Una delle ruote del congegno ingrana col nottolino portato dalla leva, che si articola col tasto descritto insieme collo zoccolo; e lo spostamento dei singoli denti di questa ruota ha per effetto mediato il salto di 1° intorno al quadrante di un indice in acciajo; mentre a un giro completo di questo indice corrisponde il salto di 1° di un altro indice in ottone. Il quadrante del numeratore è difeso da un coperchio rettangolare continuo colla parete superiore della scattola, su cui è mobile a cerniera.

f) La *pompa* si divide in *corpo* e *cannula*.

» Il *corpo* consta di un cilindro cavo in argento di capacità non superiore a $4^{cm\ c}$, e di cui un estremo può avvitarsi sulla cannula, o sul matraccio, o sul prisma, a norma dei casi. L'altro estremo è fornito di un coperchio in ottone, che dà passaggio al pistone dell'embolo, costituito da un cilindro in ferro, che termina da una parte con un'impugnatura annulare, dall'altra con qualche filetto di vite, a cui succede un bottone libero di ruotare entro l'embolo, il quale si compone di due dischi, di cui l'uno in argento prossimo alla cannula, l'altro in ottone; ambo compresi da un anello di gomma elastica naturale.

» La *cannula* è un tubo di vetro perfettamente calibro assicurato nel centro di un bottone in argento, che si avvita sul corpo; esso ha la lunghezza di circa $0,^{m}1$, e il diametro interno non maggiore di $0,^{m}0005$. Due incisioni fatte col diamante, di cui una a $0,^{m}002$ dalla sua estremità libera, ne limitano il tratto capace di $10^{mm\ c}$ di sangue pompato a superficie interna previamente bagnata con una soluzione acquosa di cloruro sodico nel rapporto indicato nel processo esperi-

mentale (1). La cannula è protetta da un coperchio cilindrico, che si avvita sul bottone.

g) Il *microscopio* diametralmente attraversato all'oculare da un filo di platino assai sottile, dovrà soddisfare, qualunque ne sia l'autore, alla condizione di presentare piccole dimensioni con un ingrandimento di 100 diametri, e una distanza focale non minore di $0,^{m}005$.

» Il citemaritmo, così come io l'ho descritto, ha la maggiore lunghezza di $0,^{m}28$, la maggiore altezza di $0^{m},15$ e la larghezza misurata alla base di $0,^{m}06$.

CAPO III.

PROCESSO ESPERIMENTALE.

» Risulta da molte esperienze che i globuli del sangue appena sottratto all'organismo vivo e agitato con una soluzione di cloruro sodico nell'acqua distillata, vi si sospendono e distribuiscono equabilmente, conservando il colore e le di-

(1) Questa determinazione di volume deve farsi con molta diligenza dallo stesso esperimentatore.

Si appiana la superficie esterna d'un pezzo del tubo calibro impiegato alla confezione della cannula, e al microscopio, mediante il micrometro a vite munito di nonio, se ne misura il diametro colla massima approssimazione, per calcolarne il tratto, che corrisponde alla capacità di $10^{mm. c.}$, di cui si segna sulla cannula un limite in modo delebile, facendo corrispondere l'altro alla sua estremità libera. Si divide poscia questo tratto in due parti eguali mediante una seconda segnatura delebile, e, girando la vite del pistone; si pompa la soluzione richiesta di cloruro sodico, finchè l'altezza media del menisco riconosciuta con una lente corrisponda esattamente a quest'ultima segnatura. Allora si asciuga con cura l'estremità della cannula, avvertendo di non scemarne la colonna liquida; e, praticata una piccola ferita nella cute, se ne pompa il sangue, sollevando il menisco della soluzione salina fino alla prima segnatura; e col compasso si riporta la misura duplicata della colonna sanguigna, per segnarne i limiti sulla cannula con due incisioni in diamante, di cui l'una a $0,^{m}02$ dalla estremità libera. La considerevole distanza, almeno di $0,^{m}05$, che separa queste due incisioni, deve considerarsi come altro elemento di garanzia dell'esatta misura del tratto da esse individuato.

mensioni normali, siccome in contatto di un liquido, che non promuove azioni osmotiche o dialitiche tali, che valgano ad alterarne i caratteri: proprietà comune del resto a tutte le soluzioni alcaline, sulla quale Vierordt ha fondato il metodo di numerazione che ho riferito. La soluzione più conveniente è quella, che in 100 contiene due parti di cloruro. — Se ne preparano pochi grammi, e, tolto il coperchio e l'agitatore, se ne versano nel matraccio da $8^{cm.c.}$, operando lentamente con un imbutino di vetro a collo lungo e assai ristretto, per evitare che il movimento di ascesa del liquido lungo le pareti provochi la formazione di bolle, le quali, quando siano di piccolo volume, difficilmente raggiungono la superficie, anche nel successivo periodo di apparente quiete.

" Si riempie quindi della stessa soluzione anche la cannula e il corpo della pompa, sollevandone il pistone per tutta la sua lunghezza, e svolgendone poi il tratto di vite, coll'avvertenza di rovesciare la pompa, affine di espellerne l'aria, che si conteneva nella cannula, di cui si asciuga esternamente il labbro. Allora, girando la vite del pistone, si procede a pompare il sangue fluente dalla ferita, finchè esso raggiunga esattamente l'incisione superiore della cannula, per riassorbire poi con un minuzzolo di carta bibula quella parte, che ne occupa l'estremità oltre l'incisione inferiore, e asciugare nuovamente il labbro.

" Benchè la tendenza del sangue a coagulare debba scemare pel fatto che nella cannula esso è sottratto all'influenza dell'aria, e circondato da tutte parti dalla soluzione; pure dovrà l'operatore, per ragioni di precauzione, procedere colla massima rapidità. Si introduce la cannula nel matraccio fin quasi a toccarne il fondo, e si gira prestamente la vite del pistone: allora si ha la sicurezza che il sangue già si diffonde nella soluzione; e, sollevata la pompa fin sopra l'incisione del collo, si preme l'embolo in attesa che il menisco della miscela segni precisamente il volume di $10^{cm.c.}$ risultante di soluzione di cloruro sodico per $9,^{cm.c.}99$, e di sangue per $0,^{cm.c.}01$. Raggiunto lo scopo, si ricolloca in posto l'agitatore,

il cui movimento rende la miscela affatto omogenea in tutte le sue parti, come si può persuadersene mediante qualche assaggio al microscopio. Anche l'agitazione deve farsi cautamente, per evitare l'inconveniente testè contemplato della formazione delle bolle, il quale però nel caso presente non potrà aver luogo che con difficoltà, attesochè la superficie libera della miscela animata da movimenti alternativi di ascesa e di discesa si atteggi in forma di menisco entro il lume ristretto del collo del matraccio.

» Dipoi si asciuga il cilindro della pompa, e, sollevatone l'embolo, si avvita sul collo del matraccio mentre la miscela vi è in movimento: nello stesso tempo si rimuove il coperchio del prisma; e, premendo l'embolo, si obbliga una parte dell'aria a passare dalla pompa attraverso le aperture, che presenta il bottone dell'agitatore. Alla pressione fa equilibrio la resistenza delle pareti del matraccio, e, in corrispondenza del prisma, la forza contrattile della superficie del menisco, poichè la miscela per sè non vi si insinua, finchè le pareti ne sono asciutte, ma forma in sull'ingresso un menisco convesso. Per poco però che la pressione aumenti, si vedrà costituirsi una goccia all'estremità opposta del prisma, e per tal modo si potrà ritenere che tutto il lume sia occupato da una colonna prismatica continua di liquido, che misura tra le due incisioni lontane fra loro $0,^{m}1$ il volume di $1^{mm.c.}$, a cui prende parte il sangue per $0,^{mm.c.}001$; e come in media si numerano col processo di Vierordt 5,000,000 di globuli per $1^{mm.c.}$ di sangue, così saranno circa 5,000 i globuli compresi in quel tratto di tubo, distribuiti in ragione di 50 per ogni millimetro lineare e di 5 per $0,^{m}0001$ (1).

» Allora si posa il microscopio sullo zoccolo dell'apparecchio, collocandone l'asse ottico sulla verticale, che passa per l'inci-

(1) Delle variazioni per verità trascurabili del lume del prisma, comitanti le oscillazioni termometriche, si potrà fare agevolmente una tavola di correzione, essendo assai prossimi i coefficienti di dilatazione del vetro e del platino.

sione prossima all' estremità libera del prisma, e per l' asse del suo lume, sul quale si concentrano i raggi riflessi dallo specchio; e si gira l' oculare fino ad ottenere il parallelismo tra il filo, che lo attraversa, e la sottoposta incisione. Quindi si passa all' enumerazione dei globuli compresi fra questa e l'altra incisione del prisma, girando il bottone dello zoccolo mediante il pollice e il medio di una mano ad esso applicati, mentre l'indice riposa sul tasto, ed impiegando l'altra mano ad effettuare gli spostamenti della vite del microscopio, allo scopo di condurre successivamente al foco i globuli giacenti lungo la parete superiore e inferiore del lume (1).

" Un giro completo del bottone trasmesso all'ingranaggio conico ha per effetto di far ruotare intorno al proprio asse la vite, che si insinua nel corsojo, determinando lo spostamento della madrevite per $0,^{m}001$; vale a dire che a cento giri corrisponde lo spostamento richiesto di $0,^{m}1$ di tutto il sistema del matraccio, del prisma e del corsojo, mentre il microscopio rimane stazionario; condizione, che agevola assai l'enumerazione, potendosi prender nota dei singoli globuli nel momento in cui, dopo avere attraversata un'intera metà del campo, passano sotto il filo dell'oculare per ricomparire nell' altra; ed essendo oltre a ciò in facoltà dell' osservatore di frazionare l' enumerazione secondo una misura invariabile prestabilita, premendo il tasto ad ogni decimo globulo, per esempio, finchè l' altra incisione del prisma venga a collocarsi sull' asse del microscopio. Allora soltanto si solleva il coperchio del numeratore, per leggere sul quadrante il risultato dell' esperienza; e, se l'enumerazione abbia appunto proceduto per decine, come ho supposto, l'indice d'ottone segnerà le migliaja, e l'indice d'acciajo le centinaja e le decine, cui se si aggiunga la cifra

(1) Essendo il peso specifico della soluzione individuata di cloruro sodico minore del peso 1,09 attribuito da Schmidt ai globuli, avviene che questi tendano a precipitare. La precipitazione però ha luogo così lentamente da compiersi in un vase soltanto dopo parecchie ore; nel prisma essa costituirebbe una condizione favorevole, sopprimendo la necessità di spostamento del foco del microscopio.

delle unità raccomandata alla memoria dell'osservatore, si otterrà il numero, che esprime con esattezza la quantità di globuli contenuta in $1^{mm.c.}$ di miscela, ossia in $0,^{mm.c}001$ del sangue assunto ad esame.

» Un'altra condizione, che agevola l'operazione, è la presenza nel prisma di due lamine opache di platino, per operà delle cui superfici, verticali affacciate la porzione illuminata del campo resta limitata ad una zona compresa fra due parallele della lunghezza di pochi centimetri (1), e fra due archi di circolo di $0,^{m}01$ di corda. In questa zona, divisa transversalmente in due parti eguali dal filo dell'oculare, i globuli si appalesano col diametro di $0,^{mm.}7$ e coll'altezza di $0,^{mm.}15$, essendo il loro diametro reale, secondo Harting e Schmidt, di $0,^{mm}007$ e l'altezza di $0,^{mm.}0015$ in media; si appalesano cioè con dimensioni sufficienti al loro rapido rilievo, essendo del resto in facoltà dell'osservatore di ritardare, come di arrestare quando che sia il movimento di translazione del prisma, o anche di accelerarlo, se l'operazione proceda con tutta regolarità, come più logicamente è lecito di presumere nel riflesso che per ogni frazione di tubo della lunghezza di $0,^{m}001$, di cui al microscopio il lume assume le proporzioni di un prisma di $1^{cm.q}$ di base e $0,^{m}1$ di altezza, non si hanno a numerare in media che 50 globuli.

» E dal concorso di tutte queste circostanze dipendono precipuamente le garanzie di rapidità e di precisione del processo, poichè l'individuata sezione del prisma esclude i movimenti di altalena troppo sensibili del microscopio, e insieme la probabilità, e, oserei dire, la possibilità, che più di due o tre globuli, il cui rilievo si fa a colpo d'occhio, quasi come per uno solo, passino nello stesso tempo dall'una all'altra sezione del campo (2). Che se si astraesse da questa condizione,

(1) Il campo del microscopio di Belthle a 100 diametri misura prossimamente il raggio di $0,^{m}08$.

(2) Parecchie esperienze da me instituite con tubi termometrici a diametro interno di $0,^{m}0001$, e appianati esternamente, avrebbero confermato questi

che io mi sono imposto, affine soltanto di conciliare la precisione colla rapidità, si potrebbe concedere al lume del prisma qualunque larghezza compatibile colle dimensioni del campo, per esempio, la larghezza di 0,^{m}001, mantenendone per altro inalterata ad ogni modo l'altezza di 0,^{m}0001, per evitare che i globuli vi si dispongano in istrati numerosi, e che i superiori celino gl'inferiori.

» Quanto al tempo richiesto dal processo d'enumerazione, esso può computarsi a circa 40', supposta la media di 5000 globuli, e la possibilità anche per un occhio poco esercitato di calcolarne 2 in 1''. Del resto, questo tempo potrà frazionarsi a beneplacito di chi esperimenta, permettendo le condizioni dell'apparecchio di sospendere quando che sia l'operazione, per riprenderla in seguito, senza timore che mutino intanto i rapporti di posizione fra i globuli e il filo dell'oculare. Chi poi voglia assicurarsi mediante riprova della precisione del risultato, può procedere ad una seconda enumerazione, agitando nuovamente la miscela nel matraccio, per sospingerne una seconda porzione nel prisma, che determina l'efflusso della prima, ed avvertendo di ricondurre previamente allo 0° l'indice del numeratore, che segna le decine, prendendo nota altresì della posizione dell'altro.

» A enumerazione completa, si passa alla lavatura dell'apparecchio, che si fa versando molt'acqua nel matraccio a robinetto aperto e munito di un tubo di *caoutchouc*, e riempiendolo poi con acqua distillata, di cui una porzione si obbliga a passare attraverso il prisma mediante pressione della pompa. Il

risultati teorici. Debbo però aggiungere che tali tubi concedono appena l'inspezione di una zona, la cui larghezza corrisponde circa a 0,3 del diametro, potendosi per la loro forma considerare siccome constanti di due lenti pianocilindro-concave appajate colle superfici concave verso il piano orizzontale individuato dall'asse, che divergono per conseguenza due volte i raggi dello specchio, e permettono soltanto il concentramento di quelli, che, passando in vicinanza dell'asse, sono debolmente rifratti. Da questo fatto risulta la necessità di tubi prismatici per le ricerche microscopiche, quando i liquidi introdotti abbiano una densità minore di quella del vetro.

matraccio dovrà quindi lasciarsi aperto fino a evaporazione perfetta dell'acqua che ne bagna le pareti; il prisma invece si asciuga, avvitandone la pompa sulla estremità libera, e spingendovi per entro una corrente d'aria per qualche tempo. *A priori* non saprei escludere affatto la possibilità che, quando i globuli abbiano stazionato assai a lungo nel prisma, alcuni aderiscano alle pareti; ad ogni modo questo inconveniente potrebbe agevolmente ripararsi mediante l'injezione di qualche solvente dei globuli, quali l'acido acetico diluito, o una soluzione aquosa di urea.

» Il citemaritmo, così come l'ho descritto, o lievemente modificato nelle dimensioni del prisma, può in modo analogo e coll'identico successo venire assunto per la determinazione numerica dei globuli bianchi del sangue e dei globuli della linfa, e, in genere, dei corpuscoli microscopici d'ogni maniera sospesi in un liquido di densità analoga alla loro. E poichè non fu ancora risolta dai fisiologi la questione se o no i globuli sanguigni rappresentino un ulteriore periodo morfologico dei linfatici, io mi lusingo che quest'apparecchio possa fornire nuovi dati, che ne affrettino la soluzione. »

ADUNANZE PER L'ANNO 1867.

Classe di				Classe di			
Lettere e sc. m. e p.			Scienze mat. e nat.	Lettere e sc. m. e p.			Scienze mat. e nat.
Gennajo	10	e	24	Giugno	6	e	27
Febbrajo	7	e	21	Luglio	11	e	25
Marzo	14	e	28	Agosto	1	e	22
Aprile	11	e	25	Novembre	7	e	21
Maggio	9	e	23	Dicembre	5	e	19

Adunanza solenne, 7 agosto.

La presente tabella, pei signori SS. CC. lontani, terrà luogo delle lettere d'invito usate finora. Le letture da farsi in ogni adunanza saranno annunziate alcuni giorni prima nei giornali.

BULLETTINO BIBLIOGRAFICO

Libri presentati nell'adunanza del 22 *novembre* 1866.

BRANCALEONE, Biografia di Carlo Gemmellaro. Catania, 1866.

CANTONI, Saggio di meteorologia applicata alla botanica ed alla agricoltura. Milano, 1866.

CARUEL, I generi delle Ciperoidee europee. Firenze, 1866.

CASATI, Prospetto clinico della R. Scuola di ostetricia in Milano, ecc. per l'anno 1865. Milano, 1866.

CZOERNIG, Die Lombardie. Darstellung der natürlichen Verhältnisse des Landes. Wien, 1866.

D'ARPE, Angiologia analitica. Arterie dell' organo uditivo. Lecce, 1866.

ELSNER, Die chemisch-technischen Mittheilungen des Jahres 1865-66, ecc. Berlin, 1867.

GAROFOLETTI, Sulla natura del principio astringente della noce di galla, e sulle sue combinazioni col solfato di ferro. Milano, 1866.

LOMBARDINI, Della natura dei laghi e delle opere intese a regolarne l' efflusso. Seconda parte con aggiunte. Milano, 1866.

MAGRINI, Nuove esperienze intorno ai movimenti molecolari ed ai suoni che l'azione diretta delle correnti voltiane interrotte, il loro influsso, e quello dell'elettro-magnetismo, generano nei buoni conduttori. Pisa, 1866.

PASTEUR, Études sur le vin, ses maladies, causes qui les provoquent, procédés nouveaux pour le conserver et pour le vieillir. Paris, 1866.

STRUVE, Uebersicht der Thätigkeit der Nicolai-Hauptsternwarte während der ersten 25 Jahre ihres Bestehens. S. Petersburg, 1865.

Pubblicazioni periodiche ricevute nei mesi di ottobre e novembre 1866.

Abhandlungen der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Zwölfter Band. Göttingen, 1866.

GRISEBACH, Die geographische Verbreitung der Pflanzen Westindiens. — STERN, Ueber die Eigenschaften der periodischen negativen Kettenbrüche.

Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Neunten Bandes, zweites Heft. Halle, 1866.

IRMISCH, Ueber Papaver trilobum Wallroth. — MÖHL, Die nördlichsten Phonolithdurchbrüche der Rhön. — HASSKARL, Neuer Schlüssel zu Rumph's Herbarium Amboinense.

Annali dell' Accademia degli Aspiranti Naturalisti. Vol. V, terza serie. Napoli, 1866.

SEGUENZA, Intorno ai brachiopodi terziarj delle rocce messinesi. — ORESTE, Sui noduli calcarei del fegato degli animali domestici. — ZINNO, Preparazione del jodio e del bromo. — PISANI, Minerali di piombo delle miniere di Campoli, e di piombo e rame nel distretto metallifero di Novara presso Messina. — COSTA, Intorno i fossili di Gassino.

Archivio italiano per le malattie nervose. Fasc. V. Milano, 1866.

LIVI, Afrodisiomania. — QUAGLINO, Emiplegia sinistra con amaurosi. SCHIVARDI, Delirio malinconico guarito coll' elettricità.

Atti dell'Accademia fisio-medico-statistica di Milano. An. XXII. Milano, 1866.

FERRARIO, Sul cholera in Marsiglia e Napoli. — SERBELLONI, Sulla letargia vernale nei mammiferi detti ibernanti. — FOSSATI, Sul sistema adottato dal Municipio di Milano di distruggere tutte le carni di contrabbando. — MORONI, Del curaro.

Atti dell' Accademia Gioenia di scienze naturali di Catania. Tom. XX. Catania, 1865.

GIUFFRIDA, D' una nuova pinzetta per rendere agevole l'escissione degli integumenti palpebrali. — FULCI, Igiene pubblica circa le tre borgate marittime fra Catania ed Aci Reale. — LONGO, Saggio di geologia filosofica. — GEMELLARO, Sulle Caprinellidi dell' ippuritico de' dintorni di Palermo. — FARAONE, Sullo Psoriasis. — ARADAS, Fossili rinvenuti in Sicilia.

Atti dell' Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Tom. XI. Disp. V e VI. Venezia, 1865-66.

Asson, Influsso fisiologico e patologico de' lobi del cervello sulla favella. — Stiehler, Palaeophytologiea statum recentem exemplo monocotyledonearum, ecc. — Pirona, Cenni geognostici sulla valle del Grengaro e del Colle de' Vegri.

Atti della Società d'acclimazione e di agricoltura in Sicilia. Tom. VI, Num. 8 e 9. Palermo, 1866.

Bibliothèque Universelle de Genève. Archives des sciences physiques et naturelles. N. 104, 105, 106, 107. Genève, 1866.

Plantamour, Résumé météorologique de l'année 1865 pour Genève et le Grand Saint Bernard. — Hebert, De la période jurassique et de la période crétacée, et spécialement sur les calcaires à *Terebratula diphya.* — Collomb, Carte géologique des environs de Paris. — Martins, Sondage propre à mesurer la profondeur des lacs. — Bunsen, Réactions dans la flamme. — Sartorius de Waltershausen, Sur les climat de l'époque actuelle et des époques anciennes. — Soret, Sur l'ancienne extension des glaciers. — Delafontaine, Sur les oxydes du niobium. — Struve, La dorure au feu et la dorure galvanique. — Plantamour, Pendule à réversion. — Wild, De l'absorption de la chaleur rayonnante par l'air sec et l'air humide. — Heer, Sur la forêt fossile d'Atanakerdluk.

Bulletin de la Société de géographie. Paris, 1866.

Domenech, De Mexico à Durango. — Coan, Phénomènes volcaniques de l'île de Hawaii.

Catalogus van de Boekerij der K. Akademie van Wetenschappen gevestigd te Amsterdam. Deel II; stuck 1. Amsterdam, 1866.

Effemeridi astronomiche di Milano per l'anno 1867. Milano, 1866.

Giornale dell' Ingegnere Architetto ed Agronomo. Num. 9 e 10. Milano, 1866.

Lombardini, Della natura dei laghi e delle opere intese a regolarne l'efflusso. — E. e F. Mella, S. Maria di Piazza in Busto Arsizio. — Pareto, Torrenti, burroni e frane. — Lombardini, Della sistemazione dei laghi di Mantova per liberare la città dalle inondazioni, e pel miglioramento dell'aria e della navigazione. — De Brosili e Monfrini, Paludi lungo l'Adriatico in provincia di terra d'Otranto. — Minottini, Determinazione del volume e della superficie delle vôlte, ecc.

Il Politecnico. Parte tecnica. Fasc. III. e IV. Milano, 1866.

CODAZZA, Dell'influenza delle costruzioni in ferro e delle corazze dei vascelli sulle deviazioni della bussola. — FERRARIO, Considerazioni naturali ed agronomiche intorno alle Brughiere occidentali della Lombardia. — CAVALLINI, Ancora sulle finestre *in dominio* al cospetto della nuova legge civile italiana. — CAIMI, Delle nuove armi da fuoco portatili. — CLERICETTI, Teoria elementare sulle travature ed armature reticolari. — STOPPANI, Dei terreni paleozoici. — SEGGIARO, Della forma e spinta degli archi equilibrati.

Jaarboek van de K. Akademie van Wetenschappen gevestigd te Amsterdam voor 1865. Amsterdam, 1865.

Jahres-Bericht ueber die Leistungen der chemischen Technologie. Generalregister ueber Band I bis X. Leipzig, 1866.

Jahres-Bericht am 19 Mai 1865 dem Comité der Nicolai-Hauptsternwarte, ecc. S. Petersburg, 1865.

Memorie dell'Istituto Veneto. Tom. XII, parte III. Venezia, 1866.

ZANARDINI, Ficee dell'Adriatico. — SANDRI, Dell'inoculazione della lebbra. — SANTINI, Intorno alle attrazioni locali risultanti ne'contorni di Mosca dietro il confronto delle posizioni geodesiche colle osservazioni astronomiche. — CAPPELLETTO, Sulla teoria dell'injettore automatico. — PAZIENTI, Intorno all'equivalente calorifero. — NAMIAS, Elettricità applicata alla medicina. — DE ZIGNO, Monografia del genere *Dichopteris*. — SANDRI, Sulle fermentazioni. — TURAZZA, Intorno agli assi principali ed agli assi permanenti in un sistema rigido qualunque. — PAZIENTI, Velocità del suono nei gas e nei metalli. — DE VISIANI e PANCIC, Plante serbicæ rariores aut nove.

Mémoires des concours et des savant étrangers publiés par l'Académie R. de médecine de Belgique. Premier fascicule du tome VI. Bruxelles, 1866.

MARCQ, Essai sur l'histoire de la médecine belge contemporaine.

Memoirs of the literary and philosophical Society of Manchester. Vol. II. London, 1865.

Monatsbericht der K. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Juli 1866. Berlin, 1866.

HILGENDORF, Ueber *Planorbis multiformis* in Steinheimer Süſswasserkalk. — REICHERT, Ueber die contractile Substanz und den feineren Bau der Campanularien, ecc.. — BAEYER, Ueber die Reduktion aromatischer Verbindungen mittelst Zingstaub.

Relazione della Commissione incaricata dell'esame dei progetti per l'irrigazione dell'alta Lombardia con acque derivabili dal lago di Lugano e dal lago Maggiore. Milano, 1866.

Società reale di Napoli. Rendiconto dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Fasc. 9 e 10. Napoli, 1866.

PALMERI, Sul ricorso delle stelle cadenti nell'agosto del 1866. — SCACCHI, Delle soluzioni dei tartrati. — DE GASPARIS, Pressione media del barometro in Napoli. — BATTAGLINI, Intorno ai sistemi di rette di 2.° grado. — COSTA, D'una cocciniglia. — LUCA, Sulle relazioni di peso che esistono tra le parti principali della pianta di fava comune — TRUDI, Intorno alle equazioni binomie. — BATTAGLINI, Intorno ai momenti geometrici di primo grado. — PASQUALE, Su d'una varietà del *Lycopersicum esculentum*. — COSTA, Sopra i foraminiferi fossili di Messina e della Calabria. — LUCA e UBALDINI, Sul cremore di tartaro contenuto nel mirto australe. — Sui frutti di una varietà del fico d'India. — LUCA, Sulle funzioni di taluni corpi ne' fenomeni della combustione.

The British and Foreign Medico-chirurgical Review, ecc. N. LXXVI. London, 1866.

ALLBUTT, Essay on the medicine of the Greeks. — GORDON, On the reduction of the subcoracoid dislocation of the humerus by manipulation. — SEDGWICK, On the influence of age in hereditary disease.

Verslagen en Mededeelingen der K. Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Natuurkunde. Tweede Reeks. Eerste Deel. Amsterdam, 1866.

Giorni del mese	1866 Settembre						1866 Settembre							Temperature estreme	
	Altezza del barometro ridotto a 0° C						Altezza del termometro C. esterno al nord								
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	media	mass.	minima
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.									
1	750.50	751.05	750.56	749.70	749.81	749.16	+ 18.28	+ 17.56	+ 18.88	+ 20.26	+ 19 54	+ 19.14	+ 18.91	+ 21.00	+ 14.70
2	47.53	47.49	46.81	45.15	44.14	44.20	16.44	18.68	21.06	23.12	22.16	20 66	20.35	24 25	16.84
3	41.79	42 89	43.56	44 20	45.01	46 64	17 36	19.54	24 43	25 57	24.97	18 28	21.69	25 57	12.38
4	49.59	50.82	50 66	49 54	49 90	50 79	13 35	19.14	22.72	23.63	23 32	20.46	20.44	24.75	13.55
5	49.35	51.74	51.32	49.97	49.78	50.85	13.75	19 08	22.92	25.97	24.23	21.76	21 25	26.55	14.50
6	749.59	750.23	749.48	749 16	749.12	750.08	+ 15.31	+ 20.46	+ 24 23	+ 25.92	+ 25.57	+ 22.52	+ 22 23	+ 26.95	+ 17.51
7	49.14	50.04	49 63	48 98	48 96	50.03	18 48	. 21.26	25 57	27.25	25.77	23.32	23.61	29.95	17.56
8	49.24	49.84	49 33	47.66	46.81	46 67	19.54	20 86	25 77	27.45	26.17	24.43	24.04	28.00	15.31
9	44.26	44.11	43.20	42 47	43.06	44.20	17.16	18.68	21.76	25.17	23.63	21.26	21.28	27.00	13.35
10	43.42	44.12	43.80	43.08	42.43	42.85	13.75	19.48	21.56	23.32	22.92	21 26	20.38	26.35	14.50
11	744 31	744.61	744.43	743.40	743.28	743.27	+ 15.51	+ 18.68	+ 21.76	+ 23.63	+ 22.52	+ 20.46	+ 20.42	+ 25.07	+ 15.51
12	41.25	42.87	42.70	42.38	43.76	45 62	16.62	19.54	23.83	26.72	24.03	21.76	22 08	27.35	13.75
13	46.20	47.30	47.27	46.53	46.71	48.07	14 30	18.88	22.72	25.32	24.03	21.96	21.20	25.58	15.31
14	48.43	49.33	48.65	48.13	47.90	48 51	16.24	19.54	23.32	23.72	23.03	21.16	21.17	25.00	15.51
15	48.17	48.57	48.10	46.54	46.73	46.86	17 16	18 88	24.03	25.57	24.23	22.52	22.05	26.30	17.56
16	745.29	745.29	745.55	745.10	745.91	746.90	+ 18.68	+ 19.08	+ 22.52	+ 24.97	+ 23.12	+ 21.56	+ 21.65	+ 25.85	+ 14 91
17	46 26	46.60	46.00	44.28	45 56	45.23	17.56	19.34	22.92	25.37	23.12	19.94	21.37	26.00	13 75
18	43.72	44.42	43.78	43.90	45.79	46.61	15 31	16 44	18.68	19.04	18.88	16.84	17.53	19 54	11 62
19	48.77	49.20	49.46	48.63	49.34	50.38	12.78	14.40	19.14	22.36	21.06	19.08	16.47	22.80	10.77
20	50 44	51.02	50.43	49.12	49.10	49 66	10.87	15 56	20.26	23.16	21.76	17.56	18.19	24.00	14.30
21	749.03	749.76	749.17	748.28	747.95	748.64	+ 15.31	+ 17 56	+ 21.06	+ 23 83	+ 21.76	+ 19.48	+ 19.83	+ 24.00	+ 13.33
22	48 24	49.33	49.38	48 55	48 53	49.06	15.11	17.96	20 26	20 96	20.04	18.68	18.83	21.75	14.30
23	48 91	49.67	48.52	47.95	48.25	49.41	16 24	19.34	22.72	23 73	21.06	20 46	20.59	24.25	16.44
24	49.79	50.36	50 44	49.88	50.11	51.66	17.96	20.66	22.92	22.92	21.76	20.66	21.14	23.92	17.56
25	50.52	51.43	50.66	50.49	50.62	51.58	18.48	19.04	19.54	19.54	18 88	17.96	17.74	19.87	14 91
26	749 77	749.79	748.67	749.04	749.03	749.00	+ 15.31	+ 16.24	+ 18.78	+ 17.56	+ 17.06	+ 16.24	+ 16.87	+ 19.50	+ 15.11
27	47.60	48.48	48 59	47.42	47 63	48.57	15.71	17.36	20 26	20.46	18.48	17.76	18 34	21.25	15.31
28	49 57	49.47	49.96	49.21	49.40	50.43	16.04	17.76	19.94	19.94	19.08	17.96	18.45	20.80	15 10
29	50.90	51 31	51.12	50 66	51.27	51.94	16.64	19.14	21.56	23.32	21.56	19.04	20.21	24.00	14 90
30	52 00	51.90	51.96	51.00	50 86	51.84	15.71	17.96	21.76	22.52	21.16	18.28	19 56	23.00	16.00

Altezza massima del barometro. . 752.00 mm	Altezza massima del termom. C. + 25.77°	m.a t.a + 29.95°
minima 741.12	minima . . . . + 10.87	min.a + 10.77
media 747.905	media . . . . + 20 364	med a + 19.603

*

Giorni del mese	1866 Settembre — Umidità relativa						1866 Settembre — Tensione del vapore in millimetri						Quantità della pioggia in millimetri
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	
1	66.52	77.61	75.08	69.24	63.10	68.01	10.39	11.57	12.14	12.24	10.95	11.18	
2	72.80	68.12	58.45	48.47	70.02	64.46	10.08	10.89	10.85	10.21	12.30	11.69	15.40
3	75.12	69.66	52.34	20.37	19.68	28.82	11.08	11.70	7.35	4.89	4.66	4.51	
4	34.69	43.06	52.65	45.50	42.12	56.11	3.95	7.08	10.89	9.90	8.94	10.02	
5	67.17	61.07	56.73	42.24	47.21	58.42	7.85	10.02	9.62	10.52	11.07	11.32	
6	72.75	56.48	47.23	43.77	42.79	54.99	9.38	10.09	10.57	10.91	10.55	11.16	
7	60.38	52.84	38.16	38.48	45.87	53.95	9.52	9.90	9.31	9.97	11.33	11.44	
8	59.34	55.43	43.96	44.83	41.09	48.90	10.02	10.13	10.85	12.12	10.39	11.10	7.00
9	67.35	68.12	59.95	49.08	52.05	58.68	9.76	10.89	10.57	11.70	11.25	11.05	
10	60.37	53.16	50.89	47.29	49.65	59.03	6.94	8.96	9.71	10.08	10.35	11.10	38.00
11	79.54	64.11	58.42	54.95	57.48	62.42	11.36	10.27	11.33	11.59	11.60	10.98	
12	69.33	57.73	50.89	38.70	52.56	56.86	9.69	9.74	11.16	10.08	11.69	11.05	
13	59.10	55.01	42.59	34.42	49.80	51.97	7.15	8.85	8.72	8.32	11.01	10.12	
14	64.46	59.33	52.46	51.53	48.36	60.98	8.83	9.99	11.12	11.19	10.69	11.39	
15	64.60	60.84	49.57	45.63	53.01	58.99	9.36	9.84	11.00	11.23	11.94	11.92	
16	68.02	71.97	62.35	52.96	58.54	59.84	10.89	11.83	12.62	12.47	12.26	11.45	
17	80.96	62.92	49.64	39.15	45.97	53.26	12.07	10.49	10.32	9.38	9.69	9.25	16.00
18	64.18	60.85	54.67	60.67	55.01	71.08	8.31	8.45	8.78	9.75	8.86	10.10	
19	71.27	68.29	54.75	43.16	40.84	60.39	7.79	8.35	9.00	8.66	7.55	9.91	
20	75.68	65.95	51.14	42.97	43.37	65.85	7.47	8.61	9.01	9.52	8.42	9.78	
21	68.07	65.00	48.96	41.77	49.62	63.55	8.80	9.65	9.06	9.18	9.59	10.69	
22	68.05	63.56	59.50	60.77	55.71	64.11	8.66	9.73	10.49	11.16	9.71	10.45	
23	66.35	60.79	54.75	50.09	61.66	64.07	9.08	10.14	11.23	10.87	11.45	11.49	
24	76.02	70.77	55.78	55.78	62.64	65.31	11.61	12.73	11.91	11.91	12.07	11.85	
25	73.38	77.38	76.75	76.75	71.81	71.70	11.57	12.67	12.96	12.96	11.61	10.93	30.40
26	79.21	74.56	80.00	73.35	77.77	76.52	10.20	10.16	12.91	10.95	11.26	10.46	10.20
27	75.46	71.24	67.57	65.56	69.72	79.14	10.04	10.51	11.94	11.74	11.04	11.95	
28	74.41	64.62	63.50	61.87	62.66	68.09	10.04	9.85	10.97	10.69	10.30	10.43	
29	75.76	64.47	54.38	44.56	53.97	70.53	10.63	10.61	10.39	9.49	10.32	11.51	
30	68.92	56.50	56.86	50.63	56.56	61.87	9.14	8.63	11.05	10.25	10.57	9.68	

Massima umidità relativa 80°96
Minima 49.68
Media 58.641

Massima tensione. 12mm96
Minima 3.95
Media 10.325

Quantità della pioggia in tutto il mese mill. 117.00

Giorni del mese	1866 Settembre — Direzione del vento						1866 Settembre — Stato del cielo					
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h
1	NNE	NE (2)	SSE	NE	NE	NNO	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo	Sereno nuv.
2	NNE	NNO	S	SO	SE	E	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo	Sereno nuv.	Sereno nuv.	Sereno nuv.
3	NO	O (1)	ONO (2)	SO (2)	O	NO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
4	N	NE	E	NNE	NE	SE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
5	N	NE	NE	SE	S	SO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno nuv.
6	N	SE	SO	ONO	ONO	S	Sereno	Sereno	Sereno nuv.	Sereno	Sereno	Sereno
7	ONO	O	SO	SO	E	SO	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno nuv.	Sereno
8	NO	SO	S	E	NE	NE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno nuv.	Ser. n. l. (1)
9	O	N	SO	NE	E	NE	Pioggia	Nuvolo ser.	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
10	N	OSO	NO	NE	NE	NE	Sereno	Nuvolo	Ser. nuv.	Ser nuv.	Nuvolo	Nuvolo (2)
11	NO	O	SO	O	SO	O	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno nuv.	Sereno nuv.
12	NE	O	E	OSO	ENE	NNE	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Sereno	Sereno
13	NNO	S	O	N	E	NE	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Sereno	Sereno nuv
14	N	NE	ENE (1)	N	SO	O	Sereno	Nuvolo	Sereno	Ser. nuv.	Sereno	Sereno
15	N	N	SE	NO	ONO	E	Sereno	Nuvolo	Sereno	Nuvolo	Nuv. ser.	Sereno nuv
16	NE	ENE (1)	ESE	O (1)	NE	SO	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo	Sereno	Sereno nuv.	Sereno
17	SE	ENE	NE (1)	SE (1)	NE	NE	Sereno	Sereno nuv.	Sereno	Ser. nuv.	Sereno nuv.	Piog. dir.
18	E	NE	SO	SSE	SE	E	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Sereno nuv.	Sereno nuv.
19	NNE	O	O	S	ESE	E	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
20	ONO	SO	ONO (1)	OSO	O	SO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
21	NNO	NNO	OSO	SO	OSO	O	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno	Nuvolo ser.	Sereno nuv.
22	N	N	SO	NO	N	NO	Sereno nuv.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
23	NE	E (1)	NE (2)	ENE (2)	E	ENE	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Nuvolo ser.	Sereno nuv.
24	ENE	NE (3)	E (3)	E (1)	NE	NE	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo, ser.	Ser. nuv.
25	SE	NNE (1)	NE	SE	NO	NE	Nuvolo	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia
26	NO	NO	NNE	N	NO	NO (1)	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia	Pioggia	Nuvolo
27	N	NO	E	O	SO	ONO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo ser.
28	SE	NE	OSO	O	SO	NE	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
29	NO	O	O	SO	SSO	NE	Sereno	Sereno	Sereno nuv.	Sereno	Ser. nebbia	Sereno
30	NE	NE	SE	N	NE	S	Nuvolo	Nuvolo	Sereno nuv.	Sereno	Sereno	Sereno nuv

Vento dominante, nord-est

Numero dei giorni sereni 15.83
Nuvolosi. 11 84
Piovosi 2.33

(1) Dopo mezzanotte temporale con pioggia.
(2) Dopo mezzanotte temporale con pioggia a rovescio.

Giorni del mese	1866 Ottobre						1866 Ottobre							Temperature estreme	
	Altezza del barometro ridotto a 0° C.						Altezza del termometro C. esterno al nord								
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	media	mass.	minima
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	751 37	751.61	751.12	749 94	749.92	750 56	+ 16 04	+ 19 08	+ 22 52	+ 23.52	+ 21.76	+ 19.14	+ 20.34	+ 24.15	+ 15.81
2	49 73	50 23	50.16	50 09	50.44	51 21	16 44	19.34	21 96	21.76	21.26	19.54	20.05	23.00	17.14
3	51 28	52 38	52.59	52.01	52 61	52.50	17 56	18.68	20 66	21.06	19 94	17 36	19.71	21 95	14 80
4	52.05	52.03	51.94	51.22	51.92	51 98	16.04	17 76	20 36	21 56	19.74	17 96	18 90	22 20	11.30
5	50 82	51.82	51.55	51 55	52.39	53 48	15.11	15 51	19.74	21 96	19 54	16.24	17 82	22.70	13.63
6	754 62	755.30	755 65	755.36	753.74	757.26	+ 14.30	+ 16.84	+ 21.46	+ 22 92	+ 21.26	+ 17.56	+ 19.05	+ 23 20	+ 12.55
7	58.19	58 64	58.70	57.95	58 23	58 98	13 35	15.51	19.34	20 66	19 18	16.84	17.48	22 15	11.22
8	59.02	59.02	57.88	56.17	55 65	55.77	13.55	14 50	17.56	19.14	18 28	14.50	16.25	20 18	9.97
9	54 80	55.02	54 71	53 59	53.12	55.95	11 02	13.15	16 61	18.48	16 44	13.75	14 91	18 80	10.17
10	52.05	52 55	51.53	49.92	49 56	49.75	10.27	13.35	16 64	18.36	16 44	13.75	14.80	18.65	7.56
11	747.91	748.01	747.56	746 65	746.34	747.60	+ 8.87	+ 11.98	+ 16.24	+ 17 56	+ 16 61	+ 12 08	+ 13 89	+ 18.40	+ 7 06
12	48.71	49 93	49.76	49 10	49.35	50 60	9.17	11.42	16 61	18.68	17.56	12.85	14.39	19.18	8.56
13	49.49	50.18	49.21	46.37	45 83	45.27	8.97	10.17	15.41	15.71	13.90	13 35	12.92	16.45	10.57
14	42.21	42.97	42 23	41 97	42.47	43.07	11.02	11.26	16 04	19 08	16 64	14.30	14.72	19.20	10 17
15	45 59	46.99	46.89	46.00	47 96	48.98	11.22	12 95	16.24	18 28	13.15	12 95	14.11	19.00	7.96
16	749.71	750.77	750.94	750.53	751.21	752 16	+ 8.36	+ 11.02	+ 15.11	+ 17.16	+ 14.91	+ 12 58	+ 13.19	+ 17.45	+ 6 86
17	53 68	54.37	54.45	53 57	54.47	55.84	8.57	11.42	14.50	16.24	13.15	11 82	12.62	16 58	8.57
18	56 87	58 07	57.70	56.05	57.30	57 88	9.17	9.87	11.78	12 18	9 97	8.77	10.29	13.00	5 60
19	58 27	58 63	58 19	57 00	58.11	58.97	6.27	8 97	11.98	14.10	11.62	7.96	10 15	14.40	4.40
20	60 37	61.52	61 35	60 67	60 57	60.73	6.47	7 96	11.98	13.93	11.62	8.36	10 05	14.00	4.40
21	759 04	758.53	758 44	756 73	757.11	757.99	+ 4.80	+ 6 87	+ 11 22	+ 13.35	+ 11.02	+ 7.76	+ 9.17	+ 13 95	+ 5 90
22	56 66	56 17	56 82	56.10	56 43	56 47	7.56	7 96	9.97	9.57	8.57	8.16	8.62	10.27	6 67
23	53.75	53.23	52.34	50 67	50.69	50.86	7.07	9.17	10.17	11.22	9.37	7.56	9.09	11.76	3 80
24	49 50	49.27	48.12	47.36	47.52	47 63	4.10	7 56	11 98	13 35	11.02	8.16	9.36	13 30	5.81
25	45 52	45.32	44.13	42.61	42.50	42 20	6.27	8.36	10.37	11.22	9 37	8 16	8.96	11.37	6.67
26	740.78	741.28	741.20	740 64	741.84	742 43	+ 7.47	+ 7 96	+ 9.97	+ 11.22	+ 8.97	+ 8 16	+ 8 96	+ 11.42	+ 5.57
27	44 22	45.92	46 68	47.34	47.55	49.47	6.67	7 96	9.57	9.22	8.57	8.36	8.39	9 97	5.90
28	49.43	50.23	49.86	48 98	48.86	49 58	6.27	7.76	8 97	10.82	8 56	6 27	8.11	10.82	3 47
29	48.83	49.93	50.83	50 84	50 06	54.21	5.00	6.67	9.97	10.37	9.57	7.07	8.11	12.68	2 41
30	54.13	54.49	54 27	52.40	52.16	52.32	3.43	5.67	10.82	12 58	9.77	7.07	8.39	12 72	2 31
31	51.41	52.06	52 40	51 92	52.42	53.62	3.23	4 80	11 22	14 30	12.18	9.97	9.15	14.30	4 20

	mm
Altezza massima del barometro	761.52
minima	740 64
media	751.660

	°
Altezza massima del termom. C.	+ 23.52
minima	+ 3.43
media.	+ 12 952

	°
mass.a	+ 24.15
min.a	+ 2.31
med.a	+ 12.441

Giorni del mese	1866 Ottobre — Umidità relativa						1866 Ottobre — Tensione del vapore in millimetri						Quantità della pioggia in millimetri
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	
1	66.26	62.67	41.96	46.19	49.62	66.04	8.94	10.31	8.52	9.96	9.59	10.89	
2	66.58	63.78	58.57	56.85	60.28	68.37	9.24	10.63	11.44	11.13	11.55	11.55	1.00
3	75.22	70.51	60.05	58.45	63.52	67.48	11.18	11.28	10.87	10.85	10.97	9.95	
4	74.42	67.90	62.17	58.21	63.30	69.89	10.04	10.27	11.05	11.15	10.81	10.71	4.20
5	74.57	77.30	65.06	54.08	64.87	70.57	9.58	10.08	11.09	10.60	10.93	9.65	
6	75.55	63.22	48.48	41.53	49.70	61.28	9.16	9.00	10.21	8.60	9.36	9.11	
7	66.73	51.97	41.81	46.97	63.71	61.69	7.37	6.73	6.96	8.47	10.49	8.95	
8	52.44	49.46	42.26	43.05	48.75	62.55	6.00	6.07	6.32	7.07	7.60	7.67	
9	68.26	61.22	49.60	45.26	50.17	62.01	6.68	6.87	6.97	6.90	6.99	7.19	
10	69.34	52.13	40.02	33.29	40.50	55.72	6.41	5.97	5.59	5.16	5.60	6.51	
11	68.18	60.44	34.93	37.34	45.33	63.73	5.76	6.29	4.80	5.55	6.48	6.69	
12	64.60	66.01	57.43	40.64	48.15	56.57	5.56	6.65	7.57	6.47	7.19	6.93	
13	67.18	68.00	52.79	57.80	65.79	66.73	5.70	6.25	6.84	7.67	7.74	7.57	4.00
14	74.94	77.12	53.24	50.25	61.07	68.13	7.33	7.63	7.50	8.20	8.58	8.24	
15	72.82	65.22	62.50	47.01	63.55	63.14	7.25	7.22	8.55	7.53	7.09	7.00	10.45
16	67.73	63.42	51.35	42.33	52.67	61.15	5.93	6.20	6.51	6.13	6.65	6.62	
17	79.65	61.63	47.56	44.70	58.05	60.10	6.57	6.16	5.84	6.09	6.49	6.21	
18	57.25	38.27	30.93	34.74	42.06	47.12	4.98	3.44	3.21	3.33	3.84	4.02	
19	69.69	49.27	29.44	29.37	40.68	60.49	4.94	4.22	3.09	3.49	4.11	4.82	
20	64.34	54.66	33.32	31.14	39.98	52.62	4.61	4.32	5.45	5.89	4.00	4.29	
21	62.10	62.09	39.98	31.20	43.82	56.81	3.96	4.54	3.95	3.55	4.26	4.44	
22	56.49	54.65	42.06	45.79	48.03	52.46	4.38	4.32	3.80	4.08	3.96	4.20	
23	65.09	45.02	47.08	44.01	55.92	65.33	4.85	3.84	4.34	4.35	4.75	5.81	
24	61.42	59.19	35.62	32.67	44.74	60.89	3.70	4.56	5.71	3.70	4.38	4.80	
25	61.60	58.36	52.05	48.81	57.45	66.12	4.35	4.77	4.83	4.82	5.10	5.34	7.30
26	73.14	73.89	61.07	61.46	68.30	71.40	5.68	5.84	5.57	6.08	5.83	5.74	1.00
27	70.04	57.20	50.57	56.80	61.26	60.00	5.09	4.52	4.43	4.96	5.11	4.94	
28	67.46	54.30	54.44	41.09	51.41	66.83	4.73	4.25	4.65	4.00	4.23	4.73	
29	66.32	64.73	56.41	70.65	60.50	65.45	4.32	4.70	5.10	6.60	5.37	4.87	
30	64.54	63.57	36.81	32.93	50.95	65.15	5.74	4.30	3.57	3.57	4.62	4.79	
31	70.99	62.09	46.83	44.38	54.48	62.15	4.19	3.96	4.60	5.58	5.75	5.33	

Massima umidità relativa 79.65
Minima 29.37
Media 56.312

Massima tensione . . . . 11.55 mm
Minima. 5.09
Media. 6.430

Quantità della pioggia in tutto il mese, mill. 27.95

Giorni del mese	1866 Ottobre						1866 Ottobre					
	Direzione del vento						Stato del cielo					
	18^h	21^h	0^h	3^h	6^h	9^h	18^h	21^h	0^h	3^h	6^h	9^h
1	N	N	E	ENE	ENE	N	Sereno nuv.	Ser. nuv.	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.
2	NNO	NE	N	NNE	N	N	Nuvolo ser.	Sereno	Nuv. ser.	Nuv. ser.	Nuvolo	Nuvolo
3	NE	NE	NE	NE	NNE	NO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno
4	SO	NO	OSO	O	E(1)	O	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. ser.	Pioggia	Nuvolo
5	OSO	OSO	OSO	E	O	NO	Sereno	Nuvolo	Ser. nuv.	Sereno	Nuvolo	Ser. nuv.
6	O	SO	ESE	E	OSO	NO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. neb.	Sereno
7	NE	NE	ENE(1)	ESE(1)	NE	N	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
8	NE	E (1)	N	NNE	NE	E	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
9	N	NE	NE	E	ONO	NO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Ser. neb.	Ser. nuv.
10	NNO	ENE	SSO	NE	E	ENE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
11	NNO	NE	NE	ONO	SE	N	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
12	NO	O	ENE	NE	NE	N	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
13	N	NNE	NO	S	ONO	S	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia
14	O	NNO	S	SSO	ESE	E	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
15	N	NNO	E	SE(1)	ENE	N	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.(1)	Pioggia	Sereno
16	NO	O	SO	SSE (1)	SE	ESE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno neb.	Sereno
17	N	N	E (1)	E (1)	NE	NE	Sereno	Nuv. ser.	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Nuvolo
18	NNE	NE	NE(2)	NE(2)	N	N	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
19	NE	E	OSO	SO	SE	NE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno neb.	Sereno
20	NNE	E	S	E	SSE	SO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno neb.	Sereno
21	NNO	NE	E	E	ENE	NE	Ser. nebbia	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
22	S	ENE	NE	NE(1)	NE	NE	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
23	NO	O	ONO	SO	OSO	ONO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	S. nuv. neb.
24	NO	NE	NE	NE	N	N	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	N ser. neb.	Nuvolo
25	N	ENE	NE	S	E	E	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia
26	SE	SO	O	SSE	SO	NO	Nuvolo	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo ser.	Nuv. ser.	S. nuv. neb.
27	NE	NE	NE	N	N	NO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuv. neb.	Pioggia
28	NNE	NE	N (1)	NE	E	NNO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno
29	NO	O	E	NE	E	NNE	Nuvolo	S. nuv. neb.	Sereno	Sereno	Sereno neb.	Sereno
30	NNO	NE	ONO	OSO	S	SO	Sereno	Ser. neb.	Sereno	Sereno	S. nuv. neb.	Ser. neb.
31	O	OSO	SO	SO	S	S	Sereno	Ser. neb.	Nuvolo	Sereno	Sereno	Ser. neb.

Vento dominante, nord est.

Numero dei giorni sereni 16.9
Nuvolosi 12.0
Nebbiosi 1.1
Piovosi 1.0

(1) Alle [illegible]^h 30^m tuono con pioggia.

CLASSE DI SCIENZE MATEMATICHE E NATURALI

ADUNANZA DEL 20 DICEMBRE 1866 (*)

PRESIDENZA DEL PROF. CODAZZA

LETTURE E COMUNICAZIONI

DEI MEMBRI E SOCJ DELL'ISTITUTO

ZOOLOGIA. — *Di alcuni organi speciali osservati in una spugna.* Comunicazione del M. E. prof. BALSAMO CRIVELLI.

« Lo studio anatomico della spugna, fino ad ora, per quanto mi è noto, venne specialmente illustrato, da prima dal Grant, da Carpenter, da Bowerbank, in seguito dal Lieberkühn, ed ultimamente dallo Schmidt e dal Köllicker.

» Gli organi delle spugne ben conosciute consistono in membrane aniste, formate da solo protoplasma, oppure sono costituiti da un tessuto cellulare ben distinto, come specialmente osservai nella *Tethya* Donati Bals., da cellule nelle quali si formano gli aghi, ed anche le così dette àncore, come ho potuto osservar nell'*Esperia velutata*, da cellule vibratili e da corpi come costituiti da ammassi di cellule, che si ritengono da alcuni come embrioni. Organi variabilissimi di forme sono le spicule silicee e calcaree, i globuli echinati, le stelle,

(*) Presenti i Membri effettivi: CODAZZA, CURIONI, BALSAMO CRIVELLI, ROSSI, CANTONI, SACCHI, POLI BALDASSARE, GAROVAGLIO, LOMBARDINI, FRISIANI, CASTIGLIONI, BIFFI, STOPPANI, VERGA, SCHIAPARELLI, CATTANEO FRANCESCO, AMBROSOLI, CORNALIA; e i Socj corrispondenti: CASORATI, SANGALLI, VILLA, CORVINI, CREMONA.

e finalmente le fibre cornee, che Schmidt ritiene formate da protoplasma solidificato, mentre per Köllicker sono organi extracellulari secreti dalle cellule del parenchima. Un altro organo particolare si è una specie di capsula rotonda, che suol terminar le fibrille delle filifere, che, secondo Schmidt, contiene un nucleo, e che perciò considera come una cellula. Il signor Claparède ha però fatto rimarcare ch' egli non giunse mai a scoprire nell' interno della capsula una vera cellula. Io ho avuto occasione di esaminare questi capolini terminali delle fibrille in una specie di filifera, e vi ho osservato una materia grumosa, ma non vidi nucleo alcuno per poterla dichiarare una cellula. L' opinione di Köllicker, che queste fibrille colle loro capsule non facciano parte integrante della spugna, ma che siano parassiti vegetali, non inclino ad ammetterla. Sarebbe importante assoggettare ad esame chimico accurato le spugne, giacchè, trattate coll' acido nitrico bollente, alcune interamente si sciolgono, e solo rimangono gli elementi inorganici silicei; mentre altre all' incontro sono inattaccabili dall' acido, e solo si gonfiano enormemente. Così pure alcune, trattate colla potassa, si distruggono, mentre altre con questo mezzo lasciano palesi traccie d' una membrana anista.

» Nel continuare le mie ricerche sulle spugne, mi feci a studiare un unico esemplare di una specie che mi era stata spedita da Napoli dal chiaris. prof. Paolo Panceri: quest' individuo era già da due anni essiccato; fatto rammollire, mi presentò un aspetto simile a quello dell'*Acanthella acuta*, figurata nella bell' opera dello Schmidt sulle spugne dell' Adriatico, opera che non si può far a meno di consultare da chi vuol intraprendere lo studio delle spugne dei nostri mari, e della quale ebbi io stesso l' opportunità di apprezzare il merito ne' miei studj. Ma la semplice ispezione oculare non basta nelle spugne a classificare la specie, giacchè forme all' apparenza esterna identiche, mostrano nelle loro particolarità grandissime differenze anatomiche, da essere indotti a riportarle persino a generi affatto diversi. Un esempio ne sono le

geodie e le stellette. Così pure è noto che le apparenze esterne variano di molto in alcune specie di egual genere, e ce ne offrono un palese esempio le diverse *Reniera*.

» Quantunque possessore d'un solo esemplare, onde completare la mia raccolta di preparazioni microscopiche sulle spugne, ho voluto procedere ad un attento esame microscopico di esso, per verificare se l'accennato individuo in mio possesso fosse realmente la vera *Acanthella acuta*.

» Praticato un taglio trasversale della spugna verso la base, onde non sciupare l'individuo, già ad occhio nudo mi si presentavano dei fili bianchicci, rivolti verso la cavità centrale della spugna, che bene spiccavano dalla corteccia bruna sulla quale sembravano impiantati, e ciò ancor meglio ho potuto rilevare servendomi di una lente semplice (1). Assoggettato poi al microscopio alcune sezioni eseguite orizzontalmente all'asse della spugna, con mia sorpresa mi si presentarono i detti fili come tanti tubi allungati, che mostravano un'apparenza di restringimento verso l'apice; alcuni presentavano un'apertura, altri offrivano una specie di opercolo, molto analogo a quello che osservasi ricoprire la capsula dei muschi, e alla prima ispezione riteneva fossero questi corpi indipendenti dalla spugna, ed inclinava a crederli parassiti della stessa, giacchè io non conosceva alcuna indicazione che alludesse all'esistenza di tali corpi nelle spugne. Però ho insistito a ripetere le mie osservazioni sovra minutissimi ripetuti tagli, praticati in guisa da presentarmi un intero spaccato orizzontale della spugna; e non contento de' miei occhi, feci controllare le mie osservazioni dal sig. dott. Maggi Leopoldo, che ebbe la bontà di farmene poi un disegno. Da questi tagli, dei quali presento la preparazione ed il disegno schematico, ho finalmente potuto desumere di aver bastanti dati per indicare la completa struttura di questo spugnale dall'esterno all'interno. Debbo però avvertire che nel disegno si avrebbero dovuti tenere molto più grandi i singolari tubi sovraccennati.

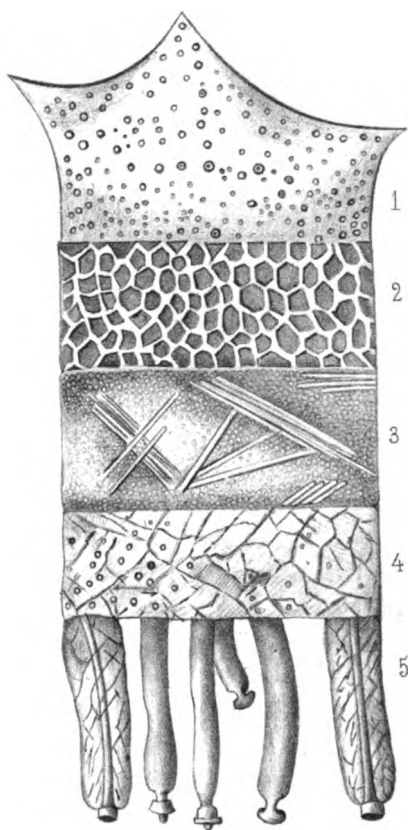
(1) Veggasi la preparazione N. 5.

» La spugna all' esterno su tutta la superficie, comprese le spine molli di cui è fornita, mostra una copertura costituita da una membrana amorfa con granuli pigmentarj (vedi, fig. N. 1); a questa segue una membrana delicatissima, decisamente cellulare, con maglie fitte e ben distinte (N. 2); ed in seguito uno strato di materia granulosa contenente delle spicule silicee, disposte in modo da offrire traccia di maglie, come vedesi in molte Halicondrie (N. 3). Queste spicule sono diritte, ed un po' acuminate alle due estremità; il loro massimo diametro è di $0^{mm},006$ di millimetro. Dopo lo strato a spicule, mi si presentò una membrana cellulare a maglie molto lasse, con entro granulazioni in modo da offrire delle vere cellule nucleate (N. 4), e sovra questa membrana partono i tubi, dei quali alcuni mi si presentavano liberi, altri ravvolti dalla membrana stessa, che sovra di essi si estende in forma di una guaina, lasciandone però libera l' estremità terminale (N. 5). Questi tubi variano in lunghezza; i più grandi hanno la lunghezza di 5/10 di millimetro, e la larghezza di 5/100 di millimetro. In questi tubi io non ho osservato esistere alcuna sostanza distinta.

» Ora mi si potrebbe chiedere, qual è l'opinione mia riguardo a questi organi speciali. Sarebbe, io ritengo, cosa inconveniente il determinarne a capriccio la destinazione, e solo soggiungerò che sono organi fino ad ora non per anco osservati, e che con pazienti studj sovra esemplari freschi è sperabile che si possa giungere a rilevare a qual funzione siano destinati, e ritengo meglio rimanere nel dubbio, anzichè esporre ipotesi non bene fondate. »

Il professor SANTO GAROVAGLIO termina la lettura della commemorazione della vita e degli scritti del fu dottor Carlo Vittadini, membro effettivo dell' Istituto.

Questo scritto verrà pubblicato in uno dei prossimi fascicoli.

1
2
3
4
5

ANALISI. — *Alcune riflessioni relative alla teorica generale delle funzioni di variabili affatto libere, ossia complesse.* Comunicazione del professor FELICE CASORATI.

« A questa breve comunicazione mi determina la prefazione di un libro, venuto testè in luce a Lipsia, col titolo: *Theorie der Abelschen Functionen,* per opera dei signori Clebsch e Gordan, attualmente professori nella Università di Giessen. Ma innanzi di esporre l'oggetto proprio della comunicazione, mi si permetta di proferire qualche parola su l'argomento svolto ed i mezzi impiegati in questa notevolissima produzione.

» La teorica delle funzioni abeliane, che Jacobi, basato sul celebre teorema del Norvegio, proponeva circa trent'anni fa come importantissimo edificio da costruire agli analisti, intrapresa con profonda sapienza dai signori Hermite, Göpel, Rosenhain per il caso delle iperellittiche di prim'ordine, venne mirabilmente promossa in questi ultimi anni dai signori Weierstrass e Riemann. Il signor Weierstrass presentava sommariamente in una Memoria del tomo 47 del giornale di Crelle la trattazione del caso delle iperellittiche di un ordine qualunque, e Riemann trattava nel tomo 54 dello stesso giornale il caso il più generale possibile. Ora i signori Clebsch e Gordan presentano col loro libro questa stessa teorica in una maniera nuova ed elegantissima. Maestrevolmente congiungendo le due grandiose correnti delle moderne ricerche analitiche e delle moderne speculazioni geometriche, essi costruiscono la teorica delle funzioni abeliane semplicemente con teoremi geometrici conosciuti e con i teoremi circa l'integrazione con variabili complesse stabiliti già da tempo da Cauchy e dal sig. Puiseux. Riemann, troppo presto rapito al progresso della scienza (1), avrebbe indubbiamente salutato

(1) Questo grande matematico soccombeva nel luglio di quest'anno a lunga malattia polmonare, contro la quale cercò invano rimedio nel clima

colla nobile gioja dell'uomo di studio questa trattazione del suo stesso argomento, compiuta per via affatto distinta da quella aperta dal suo genio originale. Possano queste poche parole eccitare qualcuno di più in Italia a meditare il nuovo libro, che il solo nome del signor Clebsch, già salito in ancor giovane età a grado altissimo nella gerarchia scientifica del nostro tempo, raccomanda del resto con ben migliore eloquenza.

" Vengo all'oggetto della comunicazione. L'argomento del libro è in stretta colleganza colle lezioni straordinarie che io diedi nel decorso anno, e che ho incarico di proseguire nell'anno corrente nella Università di Pavia. Or bene, siccome qualche brano della prefazione di esso libro, interpretato con non bastante circospezione, potrebbe dar luogo a supporre che non sia da tributarsi intera fede agli odierni elementi di una teorica generale delle funzioni (di variabili affatto libere, cioè complesse), e che i medesimi, in uno coi metodi propri di Riemann, non siano quindi per essere di tutta convenienza in un corso universitario, quale, per esempio, fu ed è il mio; così, per antivenire a queste eventualità di un giudizio, a mio credere, mal fondato e dannoso, pensai di pronunziare dinanzi a questo Corpo accademico alcune rispettose parole, che potessero poi attrarre l'attenzione del pubblico matematico del nostro paese.

" A riguardo della scuola di Riemann mi sembra di poter dire con sicurezza: in primo luogo, che la generalità del fondamento, su cui l'illustre maestro prese a costruire il proprio edificio, fu cagione di oscurità quasi soltanto per questo, ch'egli scarseggiò eccessivamente di spiegazioni negli scritti consegnati alla stampa; ed in secondo luogo, che il procedimento sintetico, da lui in varii tratti adoperato, non tiene

d'Italia. Egli era da ultimo sul Lago Maggiore. Mi è pur doloroso di dover soggiungere, non esser trascorso per anche un mese da che cessò di vivere in Venezia, sembra per consimile malattia, il distinto suo allievo Gustavo Roch, che era professore straordinario nell'Università di Halle.

all'essenza della sua dottrina; della quale, gli stromenti caratteristici sono i luoghi geometrici rappresentativi, o superficie, come dir si sogliono, riemanniane, e il principio di Dirichlet. E quanto a siffatti luoghi rappresentativi, che furono innegabilmente l'ostacolo maggiore all'intelligenza degli scritti di Riemann, aggiungerò che basta esporre opportune premesse circa il modo di comportarsi di una funzione algebrica, distesamente spiegato nelle eccellenti *Recherches sur les fonctions algébriques* del signor Puiseux, per poterne stabilire il concetto con ogni desiderabile chiarezza e semplicità (1).

(1) Non essendo il libro del prof. Durège riuscito in questo punto così felice come generalmente negli altri in esso trattati, nè essendo per anche venuto in luce il libro del prof. Neumann, allorchè stava preparando le mie lezioni, io diressi sul punto medesimo una speciale attenzione, e ne potei rendere assai facile l'insegnamento. Suggerendo di risguardare una superficie riemanniana come un sistema di reti d'indefinita finezza soprapposte, toglievo la difficoltà che suolsi avere nel concepire che i diversi strati si traversino, senza che punti dell'uno sieno da confondersi con punti degli altri, e facevo manifesta anche la possibilità di realizzare in un modello approssimatamente siffatte concezioni.

Mi si permetta poi di aggiungere, a riguardo del principio di Dirichlet, che le sue affermazioni si potranno ben anche appoggiare sulla eguaglianza che qui sotto viene additata. Considerando il caso più semplice, sia S una porzione di superficie riemanniana, $\varkappa$ un punto (numero complesso) mobile nel contorno s di S e $\varphi(\varkappa)$ e $\psi(\varkappa)$ due grandezze variabili, ciascuna delle quali ammetta in ogni punto $\varkappa$ di s un valore reale finito ed in successione continua coi valori della stessa grandezza che lo precedono e lo seguono in s. Ritenendo z come punto qualunque di S, l'integrale

$$\frac{1}{2\pi i}\int_s \frac{\varphi(\varkappa)+i\psi(\varkappa)}{\varkappa - z}\, d\varkappa,$$

preso lungo l'intero contorno s, rappresenta una funzione w della variabile z, monodroma continua e finita dappertutto nell'interno di S. (È affatto chiaro che una quantità w è qui considerata come *funzione* di $z = x + y\,i$, quando varii con z in modo da soddisfare la $\frac{dw}{dy} = i\,\frac{dw}{dx}$). Le successioni dei valori rappresentate con φ e ψ possono essere affatto indipendenti tra loro, ove colle medesime sia puramente da comporsi una funzione w monodroma continua e finita nell'interno di S, senz'altra condizione. Ma non

„ Queste non sono puramente vedute mie individuali, ma sono, se non m' inganno, verità che chiaramente emergono dalle recenti pubblicazioni sull' argomento. Le circostanze sono decisamente diverse adesso da quando comparve la *Dissertazione inaugurale* di Riemann, e più tardi la già indicata *Theorie der Abelschen Functionen* nel tomo 54 del giornale di Crelle-Borchardt. Le Memorie date alla luce dai discepoli di Riemann (fra i quali nomino specialmente i prof. Prym e Roch) e le opere dei prof. Durège e Neumann (e segnatamente di quest' ultimo) hanno spianato, può dirsi ormai del tutto, la via a chiunque voglia conoscere e profittare della

possono più, all' incontro, supporsi indipendenti tra loro, quando si aggiunga la condizione che w debba prendere in ogni punto x di s precisamente il valore $\varphi(x) + i\psi(x)$; o, ciò che torna lo stesso, quando le dette successioni φ e ψ debbano coincidere coi valori in s delle componenti reali u e v di una quantità $u + vi = w$, che entro S debba essere funzione monodroma continua e finita di z.

La dipendenza, che in tal caso deve verificarsi fra le successioni φ e ψ, si può esprimere come segue:

$$\lim_{z=x_1} \frac{1}{2\pi i}\int_s \frac{\varphi(x)+i\psi(x)}{x-z}\,dx = \varphi(x_1)+i\psi(x_1),$$

ovvero, riflettendo che può porsi:

$$\varphi(x_1)+i\psi(x_1) = \left(\varphi(x_1)+i\psi(x_1)\right)\times\frac{1}{2\pi i}\int_s\frac{dx}{x-z} = \frac{1}{2\pi i}\int_s\frac{\varphi(x_1)+i\psi(x_1)}{x-z}dx,$$

si può esprimere come segue:

$$\lim_{z=x_1}\frac{1}{2\pi i}\int_s\frac{\varphi(x)-\varphi(x_1)+i\left[\psi(x)-\psi(x_1)\right]}{x-z}\,dx = o,$$

ossia infine

$$\int_s\frac{\varphi(x)-\varphi(x_1)+i\left[\psi(x)-\psi(x_1)\right]}{x-x_1}\,dx = o,$$

eguaglianza che dev'essere soddisfatta qualunque sia il punto x_1 di s.

dottrina riemanniana. E ciò basti per rapporto a questa dottrina in particolare.

» Consideriamo ora determinatamente quelle proposizioni che si potrebbero supporre prese di mira nella suddetta prefazione, e che, sviluppatesi per la maggior parte nella scuola di Cauchy, vennero costituendo gli elementi di una teorica generale delle funzioni. Io credo di non errare, affermando che siffatti elementi, piuttosto che rivocarsi in dubbio, possono mettersi al disopra di qualsiasi obiezione, e vanno annoverati fra le conquiste più importanti e caratteristiche dell'analisi moderna.

» Parecchie proposizioni, che nell'opera dei signori Briot e Bouquet fanno parte di questi elementi, sono giustamente sentenziate più che dubbiose, se vogliansi estendere al di là del dominio delle funzioni algebriche, anzi diciamo pure che con simile estensione sono assolutamente errate; ma la cagione di queste inesattezze è affatto subiettiva dei due autori, e non dipende per nulla dall'essere troppo generale, troppo vaga od indistricabile ogni investigazione circa funzioni della cui esprimibilità analitica non si voglia nulla anticipare.

» A questo riguardo mi diffonderò alcun poco, il che non sembrerà fuor di luogo, riflettendo all'importanza delle proposizioni, e riflettendo poi anche in particolare quanto sia diffusa e apprezzata l'opera dei signori Briot e Bouquet (1), della quale il signor Bertrand ebbe giustamente a dire che, *divenuta classica nelle alte regioni della scienza, ha reso servigi ogni giorno più apprezzati.*

» Per stabilire colla maggior possibile chiarezza e semplicità le proposizioni in questione, io fui indotto a deviare qualche poco dall'uso comune relativamente alla monodromia ed alla continuità nelle funzioni. Ma anzitutto premetto che giova

(1) Io dichiaro volontieri che, pur conscio delle inesattezze contenutevi, credetti e credo di doverla sempre raccomandare caldamente a chi assiste alle mie lezioni.

considerare tutti i valori non finiti di una variabile come un valor solo, da trattarsi non diversamente da ciascuno dei valori finiti della variabile stessa. A tal fine conviene concepire il luogo rappresentativo dei valori, ossia dei numeri complessi, non già come una superficie aperta all'infinito, ma chiusa. Il solito piano potrà imaginarsi, per esempio, come una sfera di raggio infinitamente grande. Io prenderò propriamente come luogo di rappresentazione una sfera di raggio finito. Per fissare di qual maniera si hanno in essa da concepire rappresentati i singoli numeri complessi, s'imagini ancora per un momento il solito piano rappresentativo, si collochi la sfera a contatto del piano nel di lui punto o, e dal punto della sfera diametralmente opposto si tiri la retta ad un punto qualunque $a+bi$ del piano. Il punto dove questa retta incontra la sfera si riguardi come il rappresentativo del numero complesso $a+bi$. Tutti i valori non finiti di una variabile riescono così rappresentati dall'unico punto suddetto, diametralmente opposto al punto o, e che si può dire il punto ∞.

» Si imagini oramai una sfera rappresentatrice dei valori d'una variabile indipendente z. Sia S una porzione di tal sfera (che possa anche contenere, se si vuole, il punto ∞) e sia w una variabile dipendente da z nella estensione S.

» Dirò che w è *monodroma* per un punto c di S, quando, essendo la variabilità di z circoscritta nella estensione S, w non possa prendere in c che un solo e medesimo valore.

» Questo valore deve quindi essere quello che w assume immutabilmeute ogni qualvolta la variabile o punto mobile z giunga o ritorni in c, dopo aver percorso successioni di valori, ossia cammini, quali si vogliano, entro S. Una funzione algebrica razionale è monodroma per qualunque valore della variabile, anche lasciando a questa tutta la variabilità aritmeticamente possibile, od in altri termini, è monodroma in tutta la sfera. Essa potrà ben diventare infinita per qualche valore c di z $\left(\text{come, per esempio, la } \frac{1}{z-c}\right)$, ma divenendo tale qualunque sia il modo per cui z si accosta a c, e non essendo

da farsi alcuna distinzione tra i valori non finiti, non v'è ragione di dire che la funzione non sia monodroma in c. Una funzione algebrica irrazionale può rendersi monodroma, limitando opportunamente la variabilità della variabile, o prendendo come luogo di rappresentazione non una sfera semplice, ma una riemanniana.

» Dirò che w è *continua* per un punto c di S, quando, movendosi z entro S, e traversando c quante volte si sia e per quali si vogliano cammini, senza però saltare bruscamente da uno ad altro punto, i valori, che in corrispondenza w va assumendo, non cambiino mai bruscamente di grandezza, almeno in una porzioncella C di S racchiudente c e ristretta quanto si vuole purchè finita; sì che tanto la parte reale di w che il suo coefficiente di i, ovvero tanto il suo modulo che l'argomento, non possano passare in C da una ad altra grandezza reale, senza passare per tutte le grandezze reali intermedie.

» Imaginando anche una sfera rappresentatrice dei valori di w, potrò anche dire che w è continua per un punto $z = c$ di S, allorchè essa si muova in modo continuo nella propria sfera, ogni qualvolta si muova in modo continuo il punto z di S nel traversare la porzioncella C. Una funzione algebrica razionale non solo va risguardata come monodroma, ma eziandio come continua per qualunque valore di z. Ed invero, anche quando divenga infinita per un valore c di z, è chiaro che, traversando z in modo continuo il punto c nella propria sfera, la funzione traversa in modo continuo il punto ∞ nella seconda sfera imaginata. Ed in generale, una variabile w, dipendente da z nell' estensione S, che divenga infinita nel punto c di S, in guisa che la sua reciproca $\frac{1}{w}$ prenda in c il valor o e rimanga finita, oltrechè monodroma e continua, in C, non va detta discontinua, come è l'uso, ma monodroma continua ed infinita in c.

» Estendendo i concetti della monodromia e della continuità a poter abbracciare, nel modo che ho dichiarato, anche il valore ∞, la monodromia e la continuità appariranno nelle fun-

zioni come caratteri, non mai accidentali, ma dipendenti assolutamente dall'intima natura delle medesime, e non accadrà che scompajano o ritornino per la semplice effettuazione di operazioni razionali sulle funzioni stesse. Così dunque, in particolare, le due variabili w e $\frac{1}{w}$ saranno sempre insieme dotate o prive della monodromia e della continuità. Nella geometria sarebbe del pari inopportuno di ritenere che, andando all'infinito i rami di una curva, dessero luogo ad una discontinuità, mentre con deformazioni omografiche si riducessero ad essere finiti e congiunti.

" Le funzioni e^z, $e^{\frac{1}{z-c}}$ non sono monodrome, la prima nel punto ∞, l'altra nel punto c; imperocchè, a seconda del cammino, si giungerà per successione continua ad ottenere ora uno ora altro valore per esse nei detti punti.

" Ritorno ora a supporre la sola sfera della z, imaginando, siccome più opportuno per il seguito, che i valori della variabile w, dipendente da z nella estensione S, sieno quivi come deposti o fissati invariabilmente, ciascuno nel corrispondente punto-valore di z. Ed ora più particolarmente suppongo che i valori deposti sieno tali che w riesca dappertutto in S *funzione monodroma e continua* di z. Ciò premesso, riporto, in termini conformi alle convenute definizioni, alcune proposizioni generali, che, insieme col teorema di Cauchy sulla sviluppabilità in serie, scaturiscono con tutta semplicità e chiarezza dal puro concetto di *funzione monodroma e continua*, e che hanno una più speciale attenenza collo scopo di questa comunicazione.

" 1. Una funzione monodroma e continua in S non può avere costantemente lo stesso valore (finito od infinito) in ogni punto di una linea in S, senza avere questo stesso valore anche in ogni altro punto di S.

" 2. Una funzione w monodroma e continua in S, che nel punto c abbia il valore o, può rappresentarsi con

$$w=(z-c)_z^n w_c,$$

essendo n numero intero positivo, e w_c funzione monodroma e continua in S, che in c non ha nè il valore o nè il valore ∞.

» Il numero n suolsi chiamare l'ordine dello o di w in c; questo numero non può essere infinito, a meno che w abbia il valore o dappertutto in S.

» 3. Una funzione w monodroma e continua in S, che nel punto c abbia il valore ∞, può rappresentarsi con

$$w = \frac{1}{(z-c)^{\nu}} w_c,$$

essendo ν numero intero positivo, e w_c funzione monodroma e continua in S, che in c non ha nè il valore ∞ nè il valor o.

» Il numero ν suol chiamarsi l'ordine dell'infinito di w in c; questo numero non può essere infinito, a meno che w abbia il valore ∞ dappertutto in S (1).

» Considerando adesso, non una porzione, ma tutta quanta la sfera, enuncio le seguenti proposizioni.

» 4. Una funzione monodroma continua e finita per qualunque valore di z è necessariamente costante (2).

» 5. Una funzione monodroma e continua per qualunque valore di z è necessariamente algebrica razionale (3).

» Questi teoremi bastano già per fare piena prova di ciò che dissi, cioè della colleganza veramente intima che, esten-

(1) Uno zero dell'ordine n può considerarsi come un sistema di n zeri dell'ordine 1. Lo stesso dicasi degli infiniti. Questi modi di considerare gli zeri e gli infiniti multipli permettono di enunciare i teoremi con maggiore semplicità; come avviene del teorema fondamentale delle equazioni algebriche: ogni equazione ha tante radici quant'è il grado.

(2) Già s'intende, per qualunque valore finito od infinito, od in altri termini, per tutta la sfera. Questo teorema è dovuto, in sostanza, al signor Liouville. Vedi i *Comptes Rendus* del 2° semestre 1844, pag. 1262.

(3) Teorema dato dal signor Puiseux nelle *Recherches sur les fonctions algébriques* contenute nel tomo XVI del giornale del signor Liouville. Da questo teorema discende subito quest'altro: una variabile, la quale per ogni valore di z abbia n valori, così fatti che le loro combinazioni simmetriche razionali (o più determinatamente n di queste fra loro indipendenti) riescano funzioni monodrome e continue di z senza eccezioni, è radice di una equazione algebrica del grado n a coefficienti razionali in z.

Il signor Weierstrass esprimeva il teorema 5 nella maniera che segue: « Una funzione perfettamente definita in ogni punto della sfera è algebrica razionale. »

dendo la monodromia e la continuità nel modo proposto, viene a manifestarsi fra le medesime e la natura delle funzioni (1). Per una funzione trascendente vi sarà nella sfera almeno un punto dove manchi la monodromia o la continuità; e viceversa, la esistenza anche di un solo punto siffatto sarà indizio infallibile della natura trascendente della funzione. Una funzione, per la quale esista precisamente un solo punto dove non sia monodroma e continua, e questo punto sia l'∞, è di quelle che nella scuola di Cauchy si chiamano *sinettiche*, che il signor Weierstrass suol designare come *aventi il carattere delle funzioni razionali intere*, e che il signor Betti chiama (nella propria *Monografia delle funzioni ellittiche*) *funzioni intere*, e che sono cioè esprimibili per mezzo di serie ordinate secondo le potenze intere positive della variabile, e convergenti per qualunque valore finito della medesima. Se poi il punto d'eccezione non fosse l'∞, ma un altro qualunque c, la funzione potrebbe esprimersi per mezzo di una serie ordinata secondo le potenze intere positive di $\frac{1}{z-c}$, e convergente per qualunque valore di z diverso da c, ossia per qualunque valore finito di $\frac{1}{z-c}$.

» Una funzione monodroma e continua dappertutto non può avere che un numero limitato di infiniti (2). In caso diverso, o dovrebbe avere infiniti succedentisi ad intervalli infinitamente piccoli per qualche estensione finita, vale a dire essere infinita almeno in una linea finita sulla sfera, o dovrebbe averne una infinità concentrati in una estensione infinitamente piccola, vale a dire avere in quel luogo un infinito di ordine

(1) Si vorrà ben anche riflettere come riesca innegabilmente più semplice, e direi più netta, eziandio l'enunciazione dei teoremi.

(2) Parimenti non può avere che un numero limitato di zeri, o, più in generale, di valori eguali ad a, essendo a numero complesso qualsiasi. E più precisamente ha luogo la proprietà, che il numero dei valori di una funzione monodroma e continua eguali ad a sparsi sulla sfera è lo stesso qualunque sia a. Le quali cose, del resto, riescono notissime, fissando bene che la funzione è algebrica.

infinito; per entrambe le quali supposizioni la funzione dovrebbe essere infinita dappertutto. Perchè non fosse più lecita una simile conclusione, bisognerebbe supporre la esistenza almeno di un punto dove la funzione non fosse monodroma e continua; esistendo un siffatto punto, può benissimo avvenire che si incontrino gli infiniti della funzione tanto più addensati quanto più si vada accostandosi ad esso punto. Questo può, per esempio, effettivamente riscontrarsi nelle funzioni ellittiche snz, cnz, dnz, monodrome e continue dappertutto, tranne nel punto $z = \infty$.

» Una funzione w monodroma e continua per tutti i valori di z rimane, com'è notissimo, determinata a meno di un fattore costante, dati che sieno tutti i valori finiti di z $(\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_h)$ pei quali sia nulla e tutti i valori finiti $(\beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_k)$ pei quali sia infinita. E precisamente si ha per essa la espressione (1):

$$w = \frac{(z-\alpha_1)(z-\alpha_2)\ldots(z-\alpha_h)}{(z-\beta_1)(z-\beta_2)\ldots(z-\beta_k)} \times \text{Cost.}^{e}$$

Il modo di essere di w nel punto $z = \infty$ discende come conseguenza dai dati precedenti. In questo punto w sarà nulla dell'ordine $k-h$, ovvero nè nulla nè infinita, ovvero infinita dell'ordine $h-k$, secondochè $k-h$ sia $>, =, < o$.

» Ma se la funzione non fosse monodroma e continua dappertutto, e precisamente per fissare le idee, non lo fosse nel punto $z = \infty$, essendolo, del resto, in ogni altro punto, allora il sistema dei punti α ed il sistema dei punti β non sarebbero dati sufficienti alla determinazione della funzione. In tal caso la espressione

$$\frac{\Pi(z-\alpha)}{\Pi(z-\beta)} \quad \text{ovvero} \quad \frac{\Pi\left(1-\frac{z}{\alpha}\right)}{\Pi\left(1-\frac{z}{\beta}\right)},$$

che potrebbe anche essere composta di un numero infinito

(1) I casi di zeri e di infiniti multipli si avranno supponendo infinitamente vicini alcuni punti α tra loro ed alcuni punti β tra loro.

di fattori, darebbe bensì, ove riuscisse convergente per qualunque valor finito di z, una funzione monodroma e continua per qualunque valor finito di z, nulla nei punti α ed infinita nei punti β; ma non rappresenterebbe a meno d'un puro fattore costante qualunque altra funzione dotata delle stesse proprietà. Una espressione della forma e^t, dove t significhi una funzione intera, algebrica o trascendente, è monodroma continua senza zeri e senza infiniti per tutta la sfera, tranne nel punto ∞. E però, senza portare alterazione alla distribuzione degli zeri e degli infiniti, alla monodromia e continuità di una funzione dovunque nella sfera, eccettuato il solo punto ∞, si può moltiplicarla per qualsivoglia fattore variabile della forma e^t. Tale fattore rappresenta però anche tutta la indeterminazione che rimane in una funzione, la quale in tutta la sfera, trattone il punto ∞, debba essere monodroma e continua, nulla in dati punti α, infinita in dati punti β. Imperocchè ha luogo la proposizione reciproca di quella di poc'anzi, cioè: qualunque funzione monodroma continua senza zeri e senza infiniti per tutta la sfera, eccettuatone il solo punto ∞, può esprimersi nella forma e^t (1).

„ Prendiamo adesso finalmente a considerare l'opera dei signori Briot et Bouquet (2). Dopo le cose esposte, non v'è difficoltà a riconoscere che, nel capitolo (IV del lib. I) delle *Proprietà generali delle funzioni*, è il teorema V, insieme col suo scolio, che pecca di inesattezza, se si voglia intendere nella generalità che gli è supposta dagli autori. Ed è poi questo stesso teorema che dà origine alle inesattezze, che si potranno riscontrare nelle pagine dedicate alle *Proprietà generali delle funzioni semplicemente e doppiamente periodiche*. — Ma se l'errore può riconoscersi con facilità e senza dubbiezza, esso dunque non tiene all'essenza di siffatte investi-

(1) Vedi la citata *Monografia* del prof. Betti, pag. 7.

(2) Non è forse del tutto inutile ricordare che nella scuola di Cauchy si suole esprimere coi due vocaboli *funzione monogena*, ciò che qui, giusta l'uso principalmente fortificato da Riemann, col solo vocabolo *funzione*.

gazioni; ma unicamente, come dissimo, ad una svista dei due autori. La cagione di questa svista mi pare innegabile che si debba principalmente collocare nel non avere essi contemplata la differenza tra il semplice cessare d'essere finita una funzione, e il cessare d'essere monodroma e continua.

» Riconosciuta siffatta differenza, essi si sarebbero certamente accorti, che il teorema V, o andava ristretto al caso delle funzioni algebriche razionali, o doveva essere essenzialmente modificato, a cagione del punto o dei punti di cessazione della monodromia e continuità, nei quali, quand'anche siavi l'∞ tra i valori della funzione, non è più il *grado di moltiplicità dell'* ∞ che si possa porre come elemento di determinazione. Volendo adattare il teorema V a funzioni trascendenti senza introdurvi determinazioni ulteriori, si potrà enunciarlo come segue: due funzioni monodrome e continue per ogni valor finito di z, le quali sieno nulle ed infinite dello stesso ordine per gli stessi valori di z, sono eguali a meno di un fattore della forma e^t

» Il signor Neumann, avendo distinto gli accidenti, che secondo l'uso ei chiama discontinuità, in discontinuità *polari* e *non polari* (1), intendendo per discontinuità polare ciò che io per infinito della funzione, evitò perfettamente le inesattezze, in cui erano caduti i signori Briot e Bouquet.

» Nelle medesime invece era pure caduto il signor Durège, per non avere nè anche egli fissata la distinzione suddetta (2).

» Anche Riemann, sotto questo rapporto e per lo stesso

(1) Vedi la pagina 94 delle sue *Vorlesungen über Riemann's Theorie* ecc.

(2) Nella pagina 127 dei suoi *Elemente der Theorie der Functionen* ecc., egli presenta il teorema V su indicato dell'opera francese per un numero finito di zeri e di infiniti; nel qual caso, e colla tacita supposizione che le funzioni paragonate debbano essere monodrome e continue dappertutto, è, come dissimo, esatto. Ma poi aggiunge, che il teorema sussiste anche quando il numero degli zeri e degli infiniti sia infinito. Si può osservare nella pagina 117 come gli accada di confondere l'accidente della funzione e^z nel punto $z = \infty$ con un *infinito di ordine infinito*.

motivo, non riusciva inappuntabile nella *Dissertazione inaugurale* (1).

» Ritornando ancora, e per terminare, all'opera dei signori Briot e Bouquet, dirò che, dopo le cose esposte e le poche parole da ultimo dedicate al teorema della pagina 39, riesce affatto agevole a chiunque il ravvisare tutte le altre inesattezze insinuatesi in quest' opera relativamente a quelle proposizioni che risguardano funzioni non definite a priori mediante determinate espressioni analitiche. Così, per esempio, trascorrendo sulle inesattezze occorse fra le *proprietà generali delle funzioni semplicemente periodiche*, e venendo alla fine del capitolo sulle *proprietà generali delle funzioni doppiamente periodiche*, chiunque vede immediatamente che il teorema IX, se non vi si vogliano introdurre ulteriori determinazioni, va enunciato come segue: se una funzione, monodroma e continua in tutti i punti del piano di z a distanza finita dal punto o, ha i proprj infiniti ed i proprj zeri disposti per gruppi eguali ed equidistanti secondo due direzioni date, e se in ciascun gruppo il numero degli zeri eguaglia quello degli infiniti, e la somma dei punti-valori di z dove trovansi gli zeri sia congrua, per rispetto ai periodi, alla somma dei punti-valori di z dove trovansi gli infiniti: la funzione, a meno di un fattore della natura e^{z}, è doppiamente periodica. »

FISICA SPERIMENTALE. — *Su alcuni casi di correnti d'induzione.* Nota del prof. GIOVANNI CANTONI.

« Onorevoli Colleghi.

» Duolmi di non aver potuto essere presente all' ultima seduta, perchè avrei uditi, con molto piacere, i particolari della

(1) Si può vedere nel paragrafo 13 della medesima, ch'egli lascia pensare, che, nonostante le supposizioni del paragrafo precedente, l' ordine dell' infinito della funzione w in O' (dove z ha il valore z') possa anche non essere in rapporto finito con quello della funzione $\frac{1}{z - z'}$.

pregevole comunicazione fattavi dal dotto nostro collega Magrini. Se mi è dato di cogliere il senso di quella comunicazione da un breve estratto che ne trovai sulla *Gazzetta ufficiale* del 29 novembre, parmi che le interessanti esperienze del Magrini tornino a conferma di quelle vedute che, sono ormai due anni, io vi esponevo intorno alle mutue azioni delle correnti elettriche colle magneti, ed intorno alle correnti d' induzione. Io non so se l' egregio mio collega abbia fatto cenno di ciò; pure credo non inutile il richiamarvi ora la vostra attenzione, se non foss' altro, per debito di riconoscenza, verso uno di quegli ingegni che, per impeto d' innovazione e per esuberanza di spirito critico, suscitano tra i contemporanei assai più contradditori che seguaci. Voglio dire del Fusinieri, il quale toccò molto avvedutamente alcuni lati deboli della dottrina amperiana.

» Ora le esperienze del Magrini su un ben rilevante rallentamento che offrono alcune lamine metalliche, cadendo frammezzo alle superficie polari di una vigorosissima elettro-calamita, per un riguardo si collegano mirabilmente colle celebri esperienze del Tyndall su la polarità permanente presentata dai corpi paramagnetici e diamagnetici nell' interno delle spirali elettro-dinamiche, e vengono d' altronde a svelare l' inesattezza di alcune dottrine su le correnti d' induzione e sui fenomeni chiamati del magnetismo di rotazione.

» Quando una lamina di alluminio, che è molto meno conduttiva d' una di rame, offre un ritardo maggiore nella sua caduta che non lo offra l' altra; quando una lamina di argento, più del rame conduttrice, passa più lesta pel campo magnetico; quando una spirale piana di rame, anco essendo percorsa da una corrente voltiana « si move allo stesso modo d'una semplice lamina di rame; » quando questa lamina continua ad esser rattenuta, sebbene il galvanometro accenni estinta la subitanea scarica d' induzione; quando infine occorre uno sforzo rilevante per produrre in codesta lamina anche un piccolo spostamento entro quel campo, come mai si potrà ancor ragionevolmente affermare, che le reazioni offerte dai metalli nel campo magnetico

siano interamente dovute a correnti di induzione, e possano quindi subordinarsi alla legge di Lenz?

» In queste esperienze del Magrini, come in quelle di Faraday e di Focault, col cubo girante o col disco rotante fra i poli magnetici, il progressivo rallentamento, e più il fermarsi, non possono ascriversi a tali correnti che, come ben dice il Magrini, sarebber « morte appena nate: » ma sembran piuttosto da attribuire ad una reale polarizzazione magnetica, che quelle lamine, quelle spirali, quei cubi o quei dischi assumono e mantengono mentre stanno nel campo magnetico; e ciò in un modo affatto analogo a quello degli sperimenti poco sopra ricordati del Tyndall.

» Or queste deduzioni parmi che avvalorino quant' io vi dicevo su lo stato magnetico trasversale dei reofori, e su le scariche indotte nei conduttori dal moto delle magneti o delle spirali elettro-dinamiche.

» È tempo ormai che, anche in questo argomento, la chiarezza dei fatti possa toglier valore alla autorità dei grandi nomi. »

Il segretario della Classe, rammentando la deliberazione presa dal Corpo accademico nell' adunanza del 9 novembre 1865, per conservar memoria del luogo dove morì l' illustre poeta Parini, propone a nome della Presidenza la iscrizione seguente: *Quest' uscio, ora murato, diede già adito alla Camera dove addì* 25 *agosto* 1799 *morì Giuseppe Parini.*

Il Corpo accademico adotta di far eseguire la lapide con questa iscrizione.

CORRISPONDENZA

Il ragioniere Sartorio, che aveva ottenuto di depositare, in un piego suggellato, la descrizione di un sistema da lui ideato per rimettere a galla le navi sommerse, fa ora istanza perchè sia aperto il piego, e letta la descrizione contenutavi.

Seguitane la lettura, vien delegata una Commissione, composta dei professori Frisiani, Hajech e Codazza, a riferire se il progetto sopra indicato meriti d' esser fatto conoscere al pubblico col mezzo dei *Rendiconti*.

BULLETTINO BIBLIOGRAFICO

Libri presentati nell' adunanza del 20 *dicembre* 1866.

Bischof, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. III Band. Bonn, 1866.

De-Bosiz, Sulla organizzazione del servizio meteorologico nei porti di mare del regno d'Italia. Ancona, 1866.

Gianelli, La questione delle quarantene nel cholera presso la Conferenza sanitaria internazionale di Costantinopoli. Padova, 1866.

Haidinger, Physique du globe. Bruxelles, 1865.

Lussana, Compendio anatomico delle circonvoluzioni cerebrali. Milano, 1866.

Observations des phénomènes périodiques par l'Académie R. de Belgique pendant l'année 1863. (*Extrait du tome XXXVI des Mémoires.*)

Pacini, Della natura del cholera asiatico, sua teoria matematica e sua comparazione col cholera europeo e con altri profluvj intestinali. Firenze, 1866.

Peluso, Il gelso e la sua coltivazione, teoricamente e praticamente esposta agli agricoltori. Milano, 1866.

Polli, Glorie e sventure della trasfusione del sangue. Milano, 1866.

Possenti, Sulla sistemazione idraulica della Valdichiana. Firenze, 1866.

Quetelet, Sur l'état de l'atmosphère, à Bruxelles, pendant l'année 1865. Bruxelles 1866.

Quetelet, Le Verrier, Haidinger et Poey, Sur les étoiles filantes et leurs lieux d'apparition. Bruxelles, 1865.

Report of the thirty-fifth Meeting of the British Association for the advancement of science; held at Birmingham in september 1865. London, 1866.

Pubblicazioni periodiche ricevute nel dicembre 1866.

Annales des sciences naturelles. Zoologie, T. VI; N. 3, 4 et 5. Paris, 1866.

Von Baumhauer, Sur le taret — Perez, Sur l'anguillule terrestre — Fischer, Sur quelques points de l'histoire naturelle des Céphalopodes.

Bibliothèque Universelle. Archives des sciences physiques et naturelles. N. 108. Genève, 1865.

De la Rive, Sur l'action qu'exerce le magnetisme sur les jets électriques qui se propagent dans les milieux gazeux très-raréfiés — Tyndall, Influence de la couleur et de l'état mécanique sur la chaleur rayonnante — Travaux les plus récents sur le Mammouth.

Bulletin de l'Académie R. des sciences, lettres, etc. de Belgique. T. XX et XXI, 2me série. Bruxelles, 1865-66.

Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften. XXV Band. Wien, 1866.

Unger, Sylloge plantarum fossilium — Ettingshausen, Die fossile Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers — Reuss, Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthones — Laube, Die Fauna der Schichten von St. Cassian — Zittel, Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen.

Mémoires de l'Académie R. des sciences, lettres, etc. de Belgique. Bruxelles, 1865.

Stas, Sur les lois des proportions chimiques, sur les poids atomiques et leurs rapports mutuels — Lamarle, Sur la stabilité des systèmes liquides en lames minces — Van Beneden, Les Squalodons — Van Beneden et Hesse, Sur les Bdellodes et les Trématodes marins — D'Udekem, Sur les Lombricins.

Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. T. XVIII. Genève, 1866.

Lunel, D'une espèce nouvelle, *Brama Saussurii* — Cellérier, Sur la mesure de la pesanteur par la pendule — De Candolle, Sur la famille des Pepéracées — Fatio, Formes et colorations des plumes — Plantamour, Pendule à réversion.

Giorni del mese	1866 Novembre						1866 Novembre							Temperature estreme	
	Altezza del barometro ridotto a 0° C.						Altezza del termometro C. esterno al nord								
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	media	mass.	minima
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	753.97	754.30	754.01	751.87	752.77	752.52	+ 5.20	+ 7.56	+ 11.20	+ 13.75	+ 10.77	+ 8.77	+ 9.54	+ 14.15	+ 7.17
2	51.33	51.56	50.45	48.90	49.75	49.77	8.87	9.77	12.38	12.95	11.22	10.82	11.00	13.85	9.57
3	49.23	49.80	48.83	47.62	49.17	49.75	9.77	10.17	11.78	12.38	11.42	10.82	11.06	12.48	5.60
4	48.53	50.46	49.99	49.38	50.79	51.91	6.37	7.56	11.42	13.35	11.62	8.36	9.78	13.55	6.07
5	52.88	54.22	54.26	53.20	54.21	54.52	6.66	7.07	12.18	14.10	11.22	9.97	10.20	14.15	5.00
6	754.30	755.68	755.19	753.91	754.89	755.92	+ 5.67	+ 6.47	+ 12.58	+ 15.31	+ 12.38	+ 9.57	+ 10.33	+ 15.51	+ 4.80
7	55.62	56.77	56.52	55.64	56.59	56.99	5.20	6.47	9.57	11.62	8.46	8.16	8.24	11.72	4.60
8	56.24	56.61	56.20	54.97	55.06	55.08	5.20	5.47	7.07	8.16	7.17	6.67	6.62	8.72	6.07
9	52.25	52.03	51.01	48.66	47.52	46.52	6.87	7.56	8.36	8.57	7.46	7.26	7.68	9.47	6.67
10	45.12	47.02	47.47	48.30	51.31	53.14	7.96	7.56	10.37	12.58	9.47	10.17	9.68	13.00	6.67
11	754.18	754.76	753.63	752.14	751.85	751.68	+ 7.07	+ 8.56	+ 11.22	+ 10.82	+ 9.37	+ 7.56	+ 9.10	11.70	+ 3.05
12	51.45	52.57	52.51	52.26	52.57	53.39	4.59	4.59	9.57	10.82	9.47	8.57	7.93	11.00	6.87
13	51.64	52.44	51.16	50.05	49.15	48.35	7.56	8.16	9.77	10.17	9.57	9.17	9.07	10.67	6.67
14	43.82	42.40	41.88	41.44	42.06	45.58	7.76	6.47	12.18	14.10	13.90	11.68	11.01	14.60	6.67
15	49.71	51.69	52.18	51.74	52.67	53.22	8.36	10.17	12.18	12.58	9.17	6.27	9.79	13.63	3.80
16	753.20	753.60	752.37	750.49	748.99	747.54	+ 5.87	+ 6.27	+ 7.07	+ 6.89	+ 6.67	+ 6.15	+ 6.49	+ 7.30	+ 4.60
17	38.82	39.02	38.86	39.60	42.50	46.10	4.80	5.00	8.56	14.60	11.02	7.07	8.51	14.60	2.11
18	53.53	54.33	54.00	52.64	52.17	51.17	2.83	3.60	5.60	7.56	4.80	2.63	4.50	7.96	— 0.63
19	44.64	43.76	42.34	39.57	38.96	38.91	— 0.23	+ 1.38	5.42	8.16	5.42	3.20	3.89	8.57	— 0.23
20	41.68	43.06	44.10	44.93	46.97	48.77	+ 1.18	3.23	8.16	7.76	4.80	3.80	4.82	8.16	— 0.63
21	748.81	748.92	748.76	747.67	748.66	749.35	+ 0.68	+ 1.31	+ 4.60	+ 7.56	+ 3.80	+ 2.11	+ 3.32	+ 7.76	— 2.77
22	48.66	49.06	49.37	48.83	49.84	51.29	— 0.63	+ 0.98	6.67	8.97	5.82	3.60	4.23	9.08	— 1.07
23	51.84	52.57	52.06	50.49	50.10	49.10	— 0.23	+ 1.18	5.42	7.56	5.87	4.00	3.97	8.16	+ 3.23
24	42.00	41.40	40.08	39.28	40.80	43.70	+ 3.60	3.80	7.56	10.07	7.17	10.82	7.17	11.82	1.58
25	47.66	48.69	48.13	46.47	45.03	43.88	2.31	2.83	6.22	8.16	6.47	5.47	5.24	8.67	0.78
26	740.00	740.23	739.85	739.71	741.12	743.16	+ 1.37	+ 1.51	+ 6.47	+ 8.97	+ 7.46	+ 6.22	+ 5.83	+ 9.12	+ 0.98
27	43.50	43.35	41.58	39.86	38.86	40.29	1.71	3.40	2.99	2.08	7.07	6.27	3.92	9.97	0.17
28	44.73	45.79	46.20	46.05	46.44	47.74	0.45	0.71	5.62	9.97	8.36	8.16	5.54	10.47	1.71
29	50.93	51.38	51.49	50.17	50.15	50.19	3.80	4.20	5.42	6.47	4.20	2.83	4.48	6.67	0.31
30	47.42	46.68	46.22	45.79	46.23	47.40	1.18	1.31	3.33	4.00	3.03	2.11	2.49	4.30	0.78

	mm
Altezza massima del barometro	756.99
minima	738.82
media	748.879

	°
Altezza massima del termom. C.	+ 15.31
minima	— 0.63
media	+ 7.166

	°
mass.ª	+ 15.51
min.ª	— 2.77
med.ª	+ 7.024

Giorni del mese	1866 Novembre — Umidità relativa						1866 Novembre — Tensione del vapore in millimetri						Quantità della pioggia in millimetri
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	
1	69.71°	63.32°	56.98°	50.74°	66.29°	70.60°	4.58	5.06	5.63	5.92	6.36	5.94	
2	70.69	62.85	50.58	53.48	63.71	63.17	6.00	5.66	5.39	5.89	6.31	6.07	3.00
3	68.26	75.26	66.50	68.61	73.00	72.42	6.12	6.95	6.87	7.27	7.32	6.93	1.40
4	80.68	73.53	66.01	59.40	76.63	74.47	5.73	5.72	6.57	6.75	7.79	6.05	
5	79.84	75.60	64.93	59.86	71.75	75.06	5.79	5.68	6.86	7.11	7.19	6.82	
6	74.95	75.01	61.15	45.09	65.16	70.51	5.08	5.35	6.62	5.84	6.95	6.20	
7	72.90	72.77	65.54	66.24	75.33	74.13	4.82	5.20	5.81	6.74	6.22	5.96	
8	81.60	77.78	79.87	77.04	81.35	82.39	5.36	5.20	6.01	6.17	6.17	6.03	2.50
9	79.72	76.38	77.21	71.85	84.68	84.65	5.91	5.94	6.30	5.97	6.49	6.39	3.00
10	71.28	73.53	73.79	61.14	69.14	70.42	5.70	5.72	6.85	6.64	6.08	6.48	
11	62.38	52.68	41.99	43.14	53.90	61.86	4.66	4.33	4.15	4.20	4.74	4.75	
12	55.16	67.87	53.03	48.03	58.92	59.91	3.48	4.30	4.74	4.62	5.20	5.00	
13	67.84	65.98	59.39	58.82	63.00	63.02	5.26	5.33	5.33	5.43	5.59	5.51	
14	75.15	71.00	56.72	50.82	12.78	19.42	5.93	5.23	5.96	6.08	1.49	1.96	
15	19.95	5.80	16.68	13.48	23.53	38.83	1.61	0.53	1.77	1.43	2.05	2.74	
16	41.99	46.52	46.59	45.85	53.87	60.27	2.93	3.31	3.48	3.40	3.92	4.23	
17	56.46	59.41	39.95	3.18	0.48	8.55	3.61	3.84	3.30	0.47	0.05	0.62	
18	8.95	17.97	23.71	7.28	19.91	22.42	0.50	1.06	1.61	0.85	1.27	1.23	
19	34.90	35.52	38.66	30.38	41.46	49.37	1.57	1.79	2.59	2.44	2.79	2.82	
20	35.45	25.07	2.10	2.89	6.49	6.59	1.76	1.44	0.17	0.22	0.42	0.39	
21	24.24	24.75	30.07	5.04	30.35	21.13	1.15	1.24	1.90	0.51	1.82	1.12	
22	77.28	48.44	15.03	27.75	32.85	44.25	3.55	2.39	1.07	2.34	2.23	2.61	
23	47.28	39.38	38.65	30.05	41.89	59.64	2.14	1.96	2.56	2.30	3.92	3.63	1.00
24	58.93	62.42	50.03	47.99	58.34	4.36	3.47	3.76	3.86	4.44	4.39	0.44	
25	66.04	63.62	35.41	32.64	41.42	47.60	3.86	3.52	2.51	2.62	3.02	3.11	0.50
26	50.27	66.98	48.32	41.59	26.08	24.62	4.03	3.41	3.47	3.52	2.03	1.71	
27	49.87	47.44	34.81	23.31	40.40	58.34	2.53	2.76	2.99	2.08	3.03	2.75	
28	64.15	80.35	51.42	32.40	22.01	14.33	3.19	3.94	3.50	2.93	1.81	1.17	
29	46.64	50.50	38.69	36.19	53.68	52.66	2.76	3.07	2.56	2.53	3.28	2.95	
30	47.08	41.86	46.30	43.08	52.93	60.41	2.60	2.13	2.59	2.64	2.99	3.31	

Massima umidità relativa 84.68°
Minima 0.48
Media 50.722

Massima tensione . . . . 7.79 mm
Minima 0.05
Media 3.954

Quantità della pioggia in tutto il mese, mill. 10.40

Giorni del mese	1866 Novembre						1866 Novembre					
	Direzione del vento						Stato del cielo					
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h
1	NNE	NE	OSO	S	E	N	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Ser. neb.	Sereno
2	NE	NE	NE	ENE(1)	NNO	NNO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Pioggia
3	SO	OSO	O	SO	S	OSO	Pioggia	Pioggia	Nuvolo	Pioggia	Piog. neb.	Nuvolo
4	O	O	S	SO	S	NO	Nuvolo	Ser. neb.	Ser. nuv.	Sereno	Ser. neb.	Neb. densa
5	O	NO	SO	SO	O	NO	Neb. densa	Nuv. neb.	Nuv. neb.	Sereno	Sereno	Sereno
6	NO	SSO	O	O	SO	NO	Nuvolo	Ser. neb.	Sereno	Sereno	Ser. neb.	Sereno
7	OSO	OSO	SO	S	SE	NE	Sereno	Ser. neb.	Nuv. neb.	Sereno	Nebbia fitta	Nebbia fitta
8	SO	O	OSO	OSO	E	NE	Nebbia fitta	Nebbia fitta	Nuv. neb.	Nuv. neb.	Nuv. neb.	Nuv. neb.
9	NNE	NO	N	O	ONO	SO	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Pioggia	Nuvolo
10	N	O	ESE(1)	NE	NE	NE	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Nuvolo	Nuvolo
11	NE	ENE(2)	NE	NE	SE	O	Nuvolo	Ser. nuv.	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Sereno
12	OSO	NNE	SE	E(1.	NE	N	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.
13	SO	SO	O	SO	OSO	SO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Piog. min.
14	NO	ONO	O(1)	O(2)	ONO(2)	NO(2)	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
15	N(2)	NNO(3)	SSO(2)	OSO(1)	ONO	SO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
16	N	SSE	S	ONO	S	SE	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Sereno
17	O(1)	OSO(1)	OSO(2)	NO(3)	NO(3)	NO	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Ser. nuv.
18	E	ESE(1)	ESE(1)	E	E	ENE	Nuvolo.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Piog. min.
19	SO	SO	SO(1)	OSO	SO	E	Sereno	Nuvolo	Nuv. ser.	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Sereno
20	NNO(1)	NO(1)	N(2)	NO(3)	NO(3)	ONO(2	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
21	NO	OSO(1)	SO(1)	OSO(1)	O	ONO	Sereno	Sereno	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno
22	OSO(1)	OSO(1)	OSO(2)	SO	O	O(1)	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
23	NNE	NNE	NE	ENE(1)	ENE	NE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Pioggia	Nuvolo
24	O(1)	SO(1)	OSO(1	OSO(2)	SO	NO 3	Nuvolo	Ser. nuv.	Sereno	Sereno	Ser. neb.	Sereno
25	OSO	OSO	N	NNE	ENE	N	Ser. nuv.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
26	OSO	O(1)	SO(2)	SO(1)	NO	NO	Ser. nuv.	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
27	SO	OSO(1)	SO	SO	ONO	NNE	Sereno	Sereno	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
28	N	O	SO	SSO	NO(1)	NO(1	Sereno	Nuv. neb.	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
29	NE	NE	NE	ENE	E	NE	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Ser. nuv.	Nuvolo
30	NO	SO	SO	SSO	E	NE	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo

Vento dominante, sud-ovest.

Numero dei giorni sereni 13.4
Nuvolosi 12.5
Nebbiosi 2.5
Piovosi 1.6

Giorni del mese	1866 Dicembre						1866 Dicembre							Temperature estreme	
	Altezza del barometro ridotto a 0° C						Altezza del termometro C. esterno al nord								
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	media	mass.	minima
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.									
1	749.08	750.08	750.06	749.73	750.63	752 18	+ 3°.23	+ 3°.40	+ 5° 62	+ 7° 56	+ 4°.60	+ 3°.03	+ 4°.57	+ 7° 67	+ 0° 37
2	55 38	56 79	57.36	57 16	57.31	57.84	1.71	2 63	3 60	4 60	4.00	3.40	3.32	4 70	2 20
3	57.64	57.76	57 39	56.76	56.02	56.67	2 43	2 83	4.40	5.00	4.30	3 40	3.72	5 60	2 11
4	57.31	58.44	58.08	57.03	56.95	57 16	3.76	3.66	4.80	4.40	3 23	2 49	3.72	5.70	0.58
5	56.73	57 50	57.08	56.38	55 97	56.68	0.98	0.88	1.91	2.63	1 91	1.51	1 64	2.83	0.78
6	756.12	756.34	753.98	755.48	755 65	756 65	+ 0.98	+ 1.51	+ 3.60	+ 6.17	+ 5.20	+ 4.40	+ 3 58	+ 6.67	+ 2 83
7	54.73	55.23	54 55	53 45	52 76	52.06	4.40	5.00	6 07	6 17	5.67	5.27	5.43	6 57	5.20
8	49.18	49.71	49.87	49 88	52.52	53.83	5.67	5 77	6.22	6.67	5.00	2 83	5.36	6.77	2 83
9	58.98	60.46	61 24	61 52	62 66	63.32	6 27	5.20	7.07	7.76	5.00	3 33	5.77	8 26	— 0.23
10	59.48	58 53	55.89	53.38	51.25	50.41	— 0.03	+ 0.38	4.60	5 67	3.40	2.11	2.69	5 87	— 0 23
11	748.61	748 94	749.14	748.46	748.96	750 38	+ 0.17	+ 0.17	+ 3 80	+ 5.87	+ 3.40	+ 1.51	+ 2.49	+ 6 22	— 0.43
12	52.86	52 94	52 84	50.79	50.12	49.42	— 0.23	+ 0.98	3.60	4.60	3.60	5.60	2 69	4.80	+ 2.83
13	46 66	47 21	46.46	45.30	46.10	45 60	+ 3.40	4.80	5.82	6,12	4.00	4.50	4.74	6.87	2.80
14	39.74	39.14	38 28	36.08	34.85	34.79	4 59	4.43	5.52	5.82	5.20	4.40	4.92	6.27	4.00
15	37.41	39 90	41 19	41.51	42 64	44.03	4.80	5 20	11.62	12.98	9.17	6.07	8 31	14.30	2 11
16	745.24	746 52	744.96	745.27	745.94	745.34	+ 2.83	+ 3.80	+ 4.80	+ 5.62	+ 5 20	+ 4 60	+ 4 47	+ 6.02	+ 0.38
17	48.19	49.40	50 21	51 30	54.17	55.71	1.51	2.11	11.98	11.78	9.97	8.97	7.72	12.18	1 00
18	58.25	59.39	60.21	59.72	60.62	61.40	1.71	2.11	6.47	7.76	5.47	3.33	4.47	8.06	— 2 57
19	60.18	60.04	59 53	57 57	57.48	57.34	— 0.03	— 2 17	+ 1.31	2.11	1.18	1.18	0.59	2.31	— 1.75
20	57 22	58.06	58 86	58 24	58 59	59 37	— 1.81	— 0 23	+ 4.72	7 96	4.80	2.43	3.05	8.46	— 0.93
21	758.55	759.29	758.87	757.41	758.11	758.16	+ 0.27	1.31	+ 4.80	5.82	3.32	1.71	+ 2.87	+ 6.52	— 2.37
22	56.72	57.00	56 66	55.75	56.49	57.72	— 1.50	— 0.87	+ 3.80	6 67	5.09	1.71	1.63	6.97	— 1 80
23	59.06	59.78	59 90	59 86	60.57	60.58	— 1.50	— 0.63	+ 4.40	7.56	5 20	1 51	2 76	7.96	— 1.30
24	59.42	59.85	59 35	58.75	58.96	59 32	— 1 30	— 0.53	+ 4 80	7.96	6 07	3.30	3 38	8.20	— 1.30
25	58.00	58.12	57 56	57.57	57.31	56.11	+ 0.17	— 0.05	+ 4.20	5.20	4 30	3 23	2.85	5.72	— 1.30
26	755.46	755.76	755 65	754 87	754 90	755.06	+ 1.58	+ 1.28	+ 5.87	+ 7.96	+ 5.47	+ 5 80	+ 4.26	+ 8 36	+ 0.98
27	52.32	53.01	53.05	50 23	49 53	49.12	2.11	2.83	3.23	3.23	2 43	1.71	2 59	3.50	— 1.70
28	46 24	46 83	45 91	45.12	45.31	45 51	— 1.30	— 0.63	+ 5 67	8.77	5.87	4.20	3.76	8.87	+ 3.40
29	42.86	42 90	42 15	42 02	42 32	43.78	+ 5 47	+ 5.27	8 97	9.97	8.62	2 83	6.85	10.37	0.17
30	44 38	44.62	43.98	42 52	42 02	41.92	0.78	2.11	3.40	4.80	3.80	3 03	2 96	5.00	1.58
31	38.10	37.80	37.38	36.85	36.32	36 02	2.43	2 83	3 23	3 90	3.80	3.40	3.26	4.00	3.23

Altezza massima del barometro. . 763.32 mm	Altezza massima del termom. C. + 12°.98	m.a t.a + 14°.30
minima 734.79	minima . . . . — 1.81	min.a — 2.57
media 752 308	media . . . . + 3.916	med.a + 3.40

Giorni del mese	1866 Dicembre						1866 Dicembre						Quantità della pioggia in millimetri
	Umidità relativa						Tensione del vapore in millimetri						
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h	
1	51.23	53 62	39.15	30 05	45 62	51 81	2 91	3.09	2.62	2 33	2.86	2 92	
2	50.77	51.24	55 69	54 66	53.26	58.55	1.71	2.63	3 15	3 41	3 22	3 36	
3	69.91	66.96	64.53	56.36	62.80	64 91	3 76	3 71	4.01	3 65	3.82	3.81	4.00
4	69.91	63.81	59.06	59.91	64 30	75 13	3.76	3 66	3.76	3 65	3.68	4.07	
5	75.13	75.03	74.84	70 20	74 84	75.47	3.81	3.80	3 88	3.92	3.88	3.82	
6	74 96	70.24	62 10	60.01	62 69	67 50	3 80	3.67	3.13	4.20	4 13	4.18	
7	73.91	66 52	70.82	73 96	74.93	75 01	4 60	4 32	4 95	5 19	5 08	4 93	4.50
8	77.96	79 53	73.26	73.81	69.46	52.95	5 29	5.41	5.01	5.03	4 50	2 94	
9	14.12	22.44	32 45	23.26	55 30	62 89	0 93	1.72	2 43	1.84	3 59	3.63	
10	47.37	46 56	33.72	41.39	46.75	40.59	2 17	2 19	2.11	2.84	2 72	2 17	
11	54.83	54.83	46.64	43.33	58.55	70.28	2 52	2 52	2.76	2 98	2.49	1.74	
12	54.10	53.73	52.40	51.44	58.23	58.93	2.83	3 06	3.06	3.22	3.52	3 52	
13	61.70	59.07	61.63	63.52	66.89	68 92	3 57	3.75	4.22	4 45	3.98	4.26	
14	79.35	73 46	68.48	72.82	66 81	67.80	4 59	4.43	4.61	4.99	4 39	4.19	
15	35 28	35 43	21.28	18 43	42 52	48 88	2 26	2.17	2.15	2.06	3 59	3 43	
16	63.62	60.87	65.04	61.26	26.71	64.77	3.52	3.61	4.14	4.15	4.13	4.09	
17	70 18	67 98	10.03	14.97	8 36	10 21	3 68	3 59	1.03	1.49	0.71	0.89	
18	56.54	43.78	46.95	41.80	50.44	59 68	3.16	4.41	3 37	3 27	3.38	3.40	
19	65.17	73.99	54.62	68.29	68.78	68.78	3.25	3.23	2 94	3 59	3 67	3.67	
20	56.78	54.00	50.10	32 22	54.91	62 51	2 50	2 64	3.15	2.49	3 46	3 35	
21	53 33	48.05	46.07	46.23	59.97	64.09	2 47	2.32	3 95	3.16	3.41	3 33	
22	56.46	53.68	49.72	39.33	50.90	66.30	2.48	2.36	2.94	2.86	3.33	3.51	
23	74 06	56.92	51.19	41.34	50 88	66.99	3 48	2.45	3.20	3.18	3.29	3 56	
24	36.15	51.74	40.08	37.35	46.07	56.71	2 00	2.29	2 50	2 97	3.19	3.24	
25	37.46	57.28	50.61	51.31	40.24	51.24	1.90	2.75	3.11	3.37	3.79	2.92	
26	59.92	50.43	42.66	46 83	53.23	56.08	3.04	2.86	2.89	3.73	3.53	3.34	
27	64 66	66 96	67.56	64.30	66 30	67.32	3.42	3.70	3 87	3.68	3 58	3.63	
28	58 53	51.88	50 84	46.58	55 37	50.60	2.61	2.35	3.42	3 84	3.84	3.11	
29	53.13	65.32	51.95	56.14	42.64	67.28	3.56	4 31	4.41	5.11	3.53	3.70	
30	69.40	64.86	61.71	55.59	62 32	67 47	3.71	3.45	3.58	3 59	3.69	3.80	
31	68.13	70.47	67.56	68.37	70.43	69.89	3.67	3.92	3.88	4.16	4.21	4.08	

Massima umidità relativa 79.53
Minima 8.36
Media 56.285

Massima tensione. . . . . . 5.41 mm
Minima 0.71
Media 3.368

Quantità della pioggia in tutto il mese mill. 8.50

Giorni del mese	1866 Dicembre						1866 Dicembre					
	Direzione del vento						Stato del cielo					
	18h	21h	0h	3h	6h	9h	18h	21h	0h	3h	6h	9h
1	OSO	ONO	ONO	SE	SSO	SO	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
2	N	NNE	NNE	NNE	NNE	O	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo
3	O	ONO	O	OSO	SO	SO	Pioggia	Pioggia	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo neb	Ser. nuv.
4	OSO	SO	O (1)	OSO (1)	O (1)	OSO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo neb.	Nuvolo neb
5	SO	NO	O (1)	O	SO	N	Nuv. neb.	Neb. fitta	Neb. fitta	Neb. fitta	Neb. fitta	Nebbia
6	SO	OSO	O	NE	NE	NE	Nebbia	Nebbia	Nuvolo	Sereno neb	Nuvolo	Nuvolo
7	SO	SSE	NE	SSE	SSE	SE	Nuvolo	Nuv neb.	Nuvolo neb.	Nuvolo neb.	Pioggia	Pioggia
8	SO	OSO (1)	O (1)	ONO	SO	OSO (1	Nuvolo	Nuv. neb.	Nuvolo	Nuv. ser.	Sereno	Sereno
9	N (2)	NE	SE (1)	NE	NNE	NE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
10	O	O	OSO (1)	O	O	ONO	Nuvolo	Sereno nuv.	Sereno	Ser. nuv.	Ser. nuv.	Sereno
11	O	NNO	NE	NE	E	NE	Sereno	Sereno neb.	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
12	NE	N	S	SO	O	SO	Sereno	Sereno neb.	Nuvolo neb.	Nuvolo neb	Nuv. neb.	Nuvolo
13	O (1)	O	OSO	ESE	NE	NE	Nuvolo	Nuvolo	Sereno	Sereno	Ser. neb.	Nuvolo neb
14	SO	OSO (1)	SO	O	NO	O	Nuvolo	Nuv. neb.	Nuvolo neb.	Nuv. ser.	S. nuv. neb	Sereno neb.
15	OSO	O (1)	O (1)	OSO	SO	SO	Sereno	Sereno	Ser. nuv.	Sereno	S. nuv. neb.	S. nuv. neb.
16	NO	ONO	OSO	OSO	OSO	O	Sereno	S. nuv. neb.	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo neb.	Nuvolo neb
17	N	ONO	ONO (3)	ONO (3)	ONO (2)	O (1)	Sereno	Sereno neb.	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
18	E	ENE	ENE (1)	NE	NE	NE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno neb.	Sereno
19	S	SO	SO	SO	SO	OSO	Sereno	Sereno neb.	Sereno neb.	Sereno neb.	Sereno neb.	Sereno neb.
20	O	O	ONO	N	SO	SO	Sereno	Sereno neb.	Sereno	Sereno	Sereno neb.	Sereno neb.
21	NNE	N	SO	SO	SO	SO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno neb	Sereno neb.
22	SO	SO	SO	SO	SSO	SSO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno neb	Sereno neb.
23	SO	SO	OSO	OSO	SO	O	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno neb.	Sereno
24	O	O	O	OSO	OSO	OSO	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno neb.	Nebbia fitta
25	O	O	N	OSO	OSO	SO	Sereno	Sereno neb.	Nebbia fitta	Nebbia fitta	Nebbia fitta	Sereno neb.
26	NO	NO	SO	OSO	O	O	Sereno	Sereno neb.	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
27	NNE	E	ONO	SO	O	SO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo neb.	Nuvolo neb.	Nuvolo	Sereno
28	SO	O (1)	O (2)	OSO	O (1)	O (1)	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno
29	O (2)	OSO (1)	SO (2)	O (1)	ONO	NE	Sereno	Sereno	Sereno	Sereno	Ser. nebbia	Sereno
30	NE	NNE	SO	OSO	SO	SO	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo	Nuvolo neb.	Nuvolo neb.	Nuvolo neb.
31	OSO	ENE	O	NNE	E	O	Nuvolo	Nuvolo neb.	Nuvolo neb.	Nuvolo neb.	Nuvolo neb.	Nuvolo neb

Vento dominante, sud-ovest

Numero dei giorni sereni 15.5
Nuvolosi. 8 9
Nebbiosi. 6 1
Piovosi 0.5